



جمهورية مصر العربية  
وزارة التربية والتعليم  
قطاع الكتب

# الرسم الزخرفي والمنظور في الخط العربي

الصف الأول

لمرحلة دبلوم مدارس الخطوط العربية



طبعة ٢٠٠٧ - ٢٠٠٨ م



وزارة التربية والتعليم



جمهورية مصر العربية

# الرسم الزخرفى والمنظور

## فى الخط العربى

الصف الأول

لمرحلة دبلوم مدارس الخطوط العربية

إعداد

أ. كامل أحمد محمود كامل

مراجعة

أ. نبيلة عبد الحليم أحمد

تحرير وإخراج

الإدارة المركزية للتعليم الأساسى

٢٠٠٧ - ٢٠٠٨

مطبعة دهب





## بسم الله الرحمن الرحيم

### التقديم

الخط العربي لسان لغتنا العربية الجميلة ، ويدها التي تدع ، ومرآتها التي تعكس ماضيها على صفحة حاضرها جيلا تلو جيل ، ولم يكن - يوما ما - مجرد زخرفات شكلية ، أو لوحات فنية فحسب ، بل بات الوعاء الثرى لهذه اللغة ، ووسيلة إبلاغها ، يحمل معانيها الزاخرة من الفكر والمعرفة ، ويعكس بجلاء جوانب الشخصية السوية ، ويعبر عن الوجدان الأصيل ؛ ومن هنا تأتي شدة ارتباطه الوثيق بلغته الأم ، اللغة العربية .

الخط العربي يربط أمتنا العربية والإسلامية بمرجعيتها لتراثها الأصيل ، ويبرهن من خلال نتاجها على مدى ثراء هذا التراث وقدرته على العطاء الدائم المتجدد إذا ما وصل الإنسان العربى أسبابه به وضرب جذوره فى تربته الخصيبة .

الخط العربي رصد بصوره الفنية المتعددة ملامح وتجليات تراثنا العربى والإسلامى على مر العصور ، نلمحه فى نتاج كبار الخطاطين ممن وهبوا أنفسهم لحمل هذه الرسالة .

واليوم تقدم وزارة التربية والتعليم هذه المجموعة من كتب الخط العربى كباكورة لعمل غير مسبوق ؛ لتدريسها فى مدارس الخطوط العربية الممتدة فى أرجاء مصر العربية ؛ إيماننا منها بمسئوليتها العظمى تجاه هذا الفن العربى الأصيل ؛ وليصبح لهذه المدارس منهج وكتاب ، ولتكتمل بهذه الخطوة منظومة التطوير التى تنتهجها الوزارة وفق خطتها الاستراتيجية التى بدأتها بأولى لبناتها فى مرحلة التعليم الأساسى ، ؛ وليصبح التلميذ قادرا على إتقان القراءة والكتابة وإتقان مهارات فن الخط العربى وفى الصفوف الأولى بخاصة .

واليوم يهبُ الله لهذا الفن العربى الأصيل من يحمى جذوره ، ويشدب فروعها ، ويحميه من غوائل الزمن ؛ ينبوعا دائم التفجر ، يجمع بين أصالة التراث وحدثة المعاصرة . فتحية إلى كل من ساهم فى هذا العمل الجيد، فكرة وتخطيطا وتنفيذا ، وأرجو أن يستفيد منه أبناؤنا وبناتنا ، وأن يعظمه الهواة من مريدى الخط العربى وعشاقه .

والله من وراء القصد وهو الهادى إلى سواء السبيل ،،،

### وزير التربية والتعليم

أ. د. : يسرى صابر الجمل





## المقدمة

إن الفن شيء جميل وراق نجده في كل مظاهر الحياة ، فمنذ أن نبداً يومنا تمر علينا العديد من المشاهد الفنية التي تدعو إلى التأمل والإعجاب ، فالشجرة التي ننظر إليها ، والشمس التي تعكس أشعتها على الأشياء فتضفي عليها ضياءً وجمالاً ، والقمر والنجوم التي تلمع في السماء والأزهار متنوعة الأشكال والألوان ، والحيوانات والطيور مختلفة الأشكال والأنواع والألوان والإنسان الذي يمثل قمة الإبداع في الخلق .

إن هذا التنوع في الطبيعة نتأمله ونكشف أسرار الجمال الكامنة فيه ، فالإنسان استطاع أن يبدع على مر العصور ، فانعكست أفكاره على كل ما يحيط بنا من أشياء في البيئة ، فإبداع في شكل العمارة ووسائل المواصلات وأشكال الملابس وألوانها وأدوات الاستخدام اليومي المتنوعة ، مثل ( الأثاث - الأواني - الأكواب - الأقلام - الأدوات المكتبية .... وغيرها ) كلها أشياء أبدع المصمم في أشكالها وألوانها ، حتى تعكس علينا مظاهر الجمال في البيئة من حولنا ، كما انعكست أفكار الفنان في لوحاته الفنية التي تعتبر خلاصة لرؤيته وتأملاته ودراسته للأسس التي يبني عليها العمل الفني .

وهذا الكتاب أعزانا الطلاب يقدم لكم بعض أساسيات الفن التي يستخدمها الفنانون في أعمالهم الإبداعية المختلفة ، ودراسة الخط فنياً وتعليمياً تعتمد إلى جانب الموهبة الطبيعية على التدريب والتعليم للنماذج الخطية الجيدة ويساعدكم على اكتشاف هذه الأساسيات في الطبيعة والبيئة المحيطة بكم وتدوقها .

ونحن إذ نقدم هذا الكتاب نتمنى أن يكون عوناً في تعلم بعض المفاهيم والمهارات الفنية ، وتدوق التراث والأعمال الفنية المعاصرة بما ينعكس على البيئة للمحافظة على مظاهرها الجمالية والمشاركة في حل العديد من المشكلات التي نعاني منها في وقتنا الحاضر والناجمة عن عدم الوعي بجماليات البيئة ودورها في حياة الإنسان المعاصر ، من هنا كانت الحاجة الماسة إلى دراسة الفنون الزخرفية والمنظور للإرشاد ووضع الخط العربي في مقدمة الفنون الجميلة الراقية .







## الأهداف العامة

### لتدريس مادة الرسم الزخرفي والمنظور في الخط العربي

- المشاركة في بناء الشخصية المصرية فيما يتعلق بالجوانب الفنية والتذوقية والحسية .
- استخدام المستجدات التكنولوجية في إنتاج بعض الأعمال الفنية .
- اكتساب المعلومات والمهارات والاتجاهات الفنية الأساسية للعمل الفني .
- تنمية القدرة على التذوق الفني للطبيعة والبيئة والتراث وبعض الأعمال الفنية والتطبيقية .
- التعرف على عناصر التصميم الابتكاري وتطبيقاتها.
- استثمار أوقات الفراغ في إنتاج أعمال فنية نافعة تحقق له عائدا ماديا .
- المشاركة في تنمية وتجميل البيئة المدرسية .
- تنمية القدرة على الابتكار والإبداع في الإنتاج الفني .
- التعرف على العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل الفني والمحافظة عليها وصيانتها.
- تمثيل مصر في المسابقات المحلية والعالمية .





## الأهداف الإجرائية

أولا : الجانب المعرفى :

- يعرف مدى تعدد وتنوع العناصر فى الطبيعة ويحدد أوجه الشبه والاختلاف بينهما .
- يكشف القيم الفنية والعناصر الموجودة فى الطبيعة .
- يتعرف على الخدمات الطبيعية والبيئية التى تصلح للأعمال الفنية .
- يتعرف على أسس وقواعد المنظور .
- يميز بين الألوان الساخنة والباردة وكيفية الحصول عليها.
- يتعرف على الأسس الفنية لتصميم الملصقات ( الإعلان )

ثانيا : الجانب المهارى :

- يرسم بعض الأشكال من الطبيعة مبيّنا بالشكل واللون تعدد وتنوع عناصرها .
- يحل بعض الأشكال الطبيعية نباتات أو طيور أو أسماك .
- يستخلص قيم فنية من خطوط ومساحات وألوان .
- يصمم بعض الملصقات ( الإعلان )
- يشكل قوالب الجص ومعرفة تقنياتها .





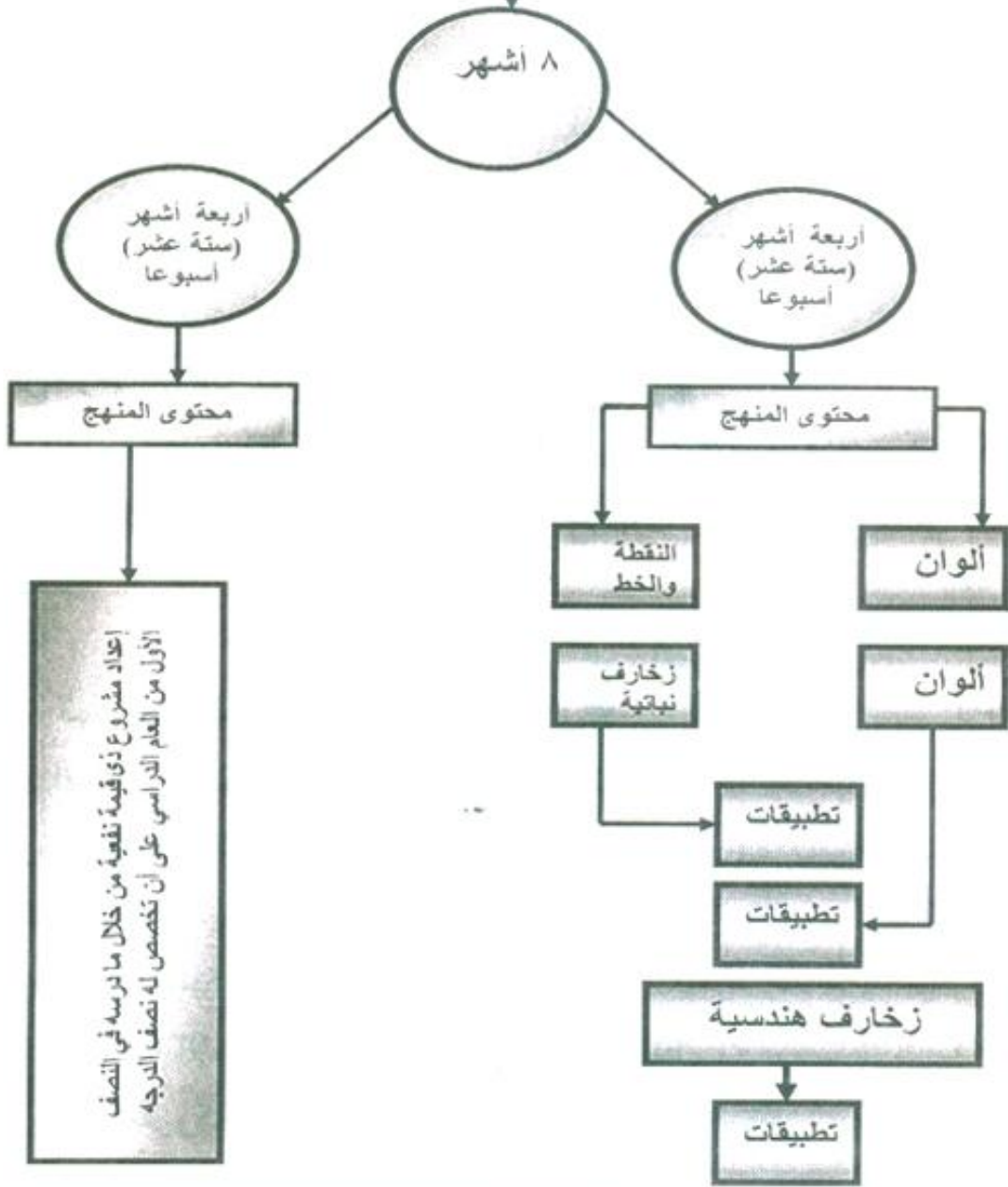
- تحلى بعض الوحدات الزخرفية الإسلامية وبعض نماذج من الخط العربى وتوضيح ما بها من قيم فنية .

### ثالثا : الجانب الوجدانى :

- يتذوق الجمال فى الطبيعة والبيئة المحيطة .
- يتذوق الأعمال الفنية من إنتاجه وإنتاج زملائه .
- يشعر بالانتماء لبيئته وبلده .
- يهتم بزيارة المتاحف والمعارض الفنية .
- يهتم بإقامة معارض خاصة أو جماعية له ولزملائه.



## توزيع منهج الرسم والزخرفة والمنظور على السنة الدراسية



ملحوظة  
الرسم والزخرفة والمنظور يدرس حصتين في الأسبوع







## المحتوى

الصفحة

اسم الموضوع

### الجزء الأول

- ٢ - ١ ● العناصر الزخرفية الأولية .
- ٤ - ٣ ● الزخرفة النباتية العربية الإسلامية .
- ٧ - ٥ ● كيفية تكوين أوراق نباتية محورة عن الطبيعة .
- ٢٠ - ٨ ● الأوراق النباتية المحورة .
- ٢٢ - ٢١ ● مكونات الحشوة الزخرفية النباتية المحورة العربية .
- ٢٦ - ٢٣ ● رسم الزخارف النباتية الإسلامية العربية المحورة .
- ٣٤ - ٢٧ ● تدريبات عملية لتقوية القدرة التخيلية والمرونة في رسم المنحنيات .
- ٤٤ - ٣٥ ● الخطوات العملية لتكبير تمرين زخرفة نباتية عربية .
- ٥٠ - ٤٥ ● تطبيقات .

### الجزء الثاني

- ٥٣ - ٥٢ ● الزخرفة الهندسية الإسلامية .
- ٥٥ - ٥٤ ● الأشكال الأساسية المكونة للزخرفة الهندسية الإسلامية .
- ٦٢ - ٥٥ ● طرق رسم الأشكال الهندسية ( مثلث - مستطيل - مربع ) .
- ٧٠ - ٦٣ ● طريقة عمل شبكة المثلث المتساوي الأضلاع .
- ٧٦ - ٧١ ● طريقة استخدام الشبكات .
- ٧٩ - ٧٧ ● المفروكة العربية الإسلامية باستخدام المربع والمستطيل .
- ٨٥ - ٨٠ ● طريقة عمل المفروكة العربية باستخدام المربع والمثلث السطيني .
- ٨٧ - ٨٦ ● طريقة تنفيذ السلسلة الهندسية حرف L .
- ٩٣ - ٨٨ ● طريقة تنفيذ أرضيات .
- ٩٩ - ٩٤ ● تطبيقات .



الجزء  
الأول





## العناصر الزخرفية الأولية

العناصر الزخرفية الأولية المكونة لأي زخرفة هي :

- ١- **النقطة** : تعرف هندسيا بوضع مجرد من الطول والعرض كمركز دائرة مثلا أما زخرفيا فقد أمكن تشكيلها في أبسط صورة للوحدة المنقطة . وقد استنبطت مما تزخر به الطبيعة من الحصى أو النجوم المتأكلنة في ظلام السماء ، أو من فقاعات الماء ، أو قطرات الأمطار ، إلى غير ذلك من حبات النبات كالبسلة والفاصوليا والكريز والتوت وبعض الأزهار .
- ٢- **الخط** : ويعرف هندسيا بالأثر الناتج من تحرك نقطة . وهو ما يهمننا في دراستنا للزخرفة العربية الإسلامية حيث إنه العنصر الأولي الأساسي في تكوينها وهو نوعان :-

أ- **الخط المستقيم** : هو أقصر مسافة بين نقطتين ووضعه أما أن يكون :



- في وضع أفقي هكذا.
- أو رأسي هكذا .
- أو مائل منكسر هكذا .

والخط المنكسر من تكرار تلاقي عدة خطوط مستقيمة في اتجاه عكسي .  
والخط المستقيم بأوضاعه الثلاث هو أساس الزخرفة الهندسية الإسلامية وينشأ منه الأطباق النجمية ذات الخمسة أجنحة والثماني والعشر وغيرها والأرضيات والسلاسل.





ب- الخط المنحنى : عبارة عن قوس أو جزء من محيط دائرة ويكون على ثلاثة أشكال :

متعرج : ينشأ من تلاقى عدة أقواس متجاورة فى اتجاه واحد .



مموج : ينشأ من تكرار تلاقى قوسين فى اتجاه عكسى مضاد



حلزونى : ينشأ من استمرار دوران خط منحنى فى اتجاه دائرى متدرج إلى الداخل أو إلى الخارج .



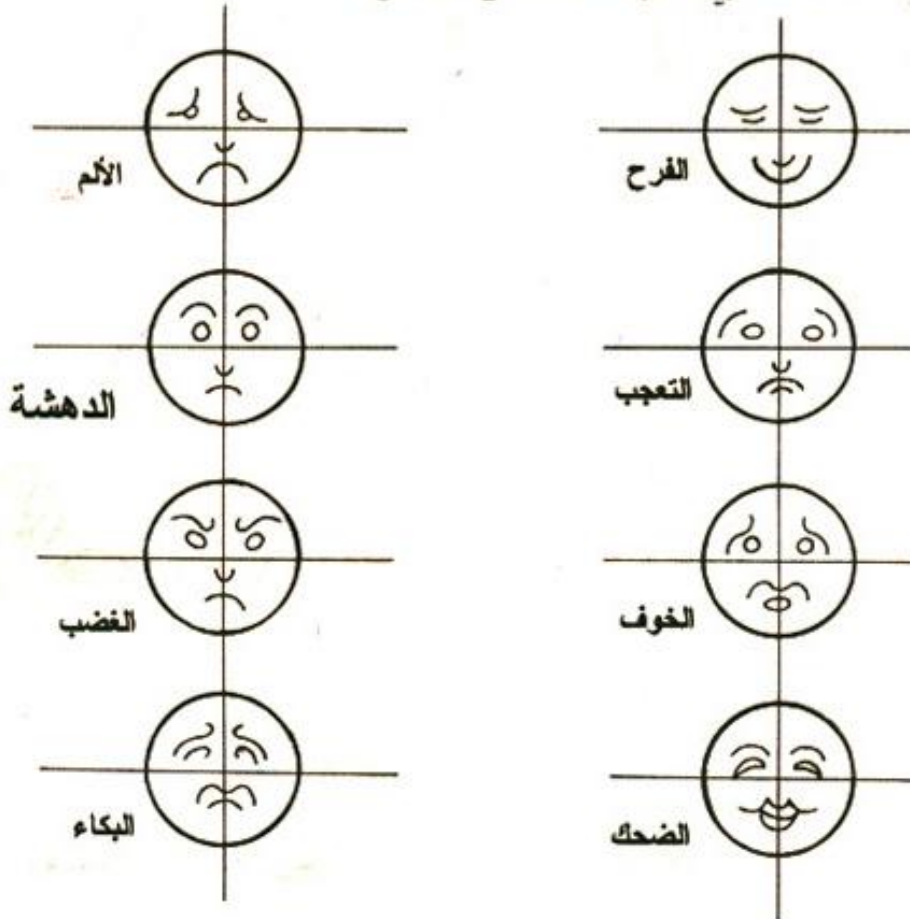
والخط المنحنى بأشكاله الثلاث هو أساس الزخرفة النباتية العربية الإسلامية حيث إنه عندما أراد الفنان المسلم زخرفة جدران المساجد والمنابر والقباب والمصاحف لم يلجأ إلى محاكاة الطبيعة برسم الحيوانات والطيور والزهور كما هو الحال فى الفن الأوروبى الكلاسيكى وإنما اتجه إلى التجريد ووجد أن هذا يتمشى مع عقيدته وهى عدم تمثيل الطبيعة والبعد عن وثنية الجاهلية . ومن هنا بدأ تحويل أوراق النباتات وتحليلها إلى خط منحنى ويعيد صياغته بأحجام مختلفة وأوضاع مختلفة ليحصل على أوراق نباتية محورة .





## الزخرفة النباتية العربية الإسلامية

عزيزى الطالب لعلك عرفت من خلال التمهيد بأن أساس الزخرفة النباتية العربية الإسلامية هو الخط المنحني ولكنه وحده لا يكفي لتكوين قطعة زخرفية وإنما تنشأ بعلاقة الخط المنحني بأشكاله المختلفة ببعضها البعض وأحجامها وأوضاعها المختلفة ولتوضيح ذلك علينا أن نلاحظ الخط المنحني بأشكاله وأحجامه وأوضاعه المختلفة فى الأشكال التالية ومدى اختلاف تأثيرها وإيحائها على الرأى .



وكذلك الحال بالنسبة لتكوين الوحدة النباتية نتيجة ترابطات وعلاقات مختلفة للخط المنحني بأشكاله المتعددة.







## أشكال أوراق الشجر فى الطبيعة

وقام الفنان المسلم بتحويلها .



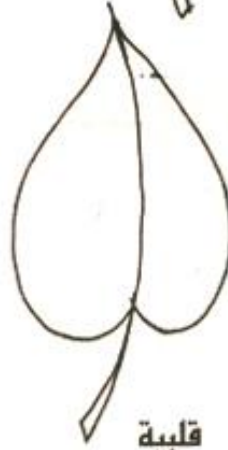
رمحية



مشرشرة



كلوية



قلبية

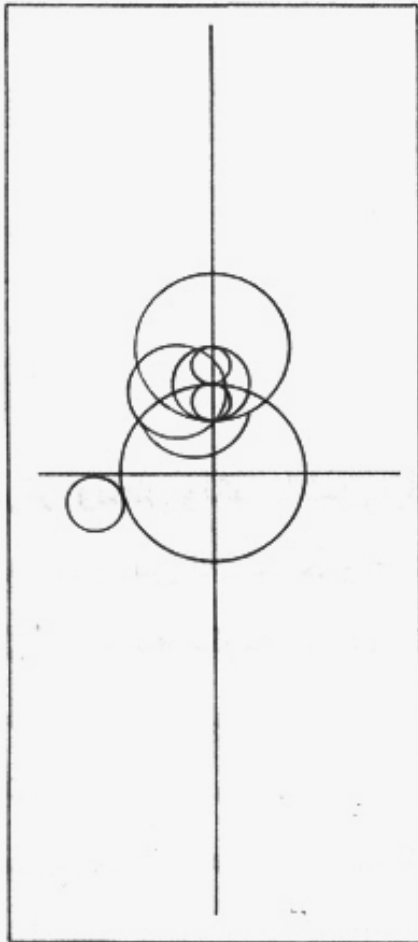


مثلثة

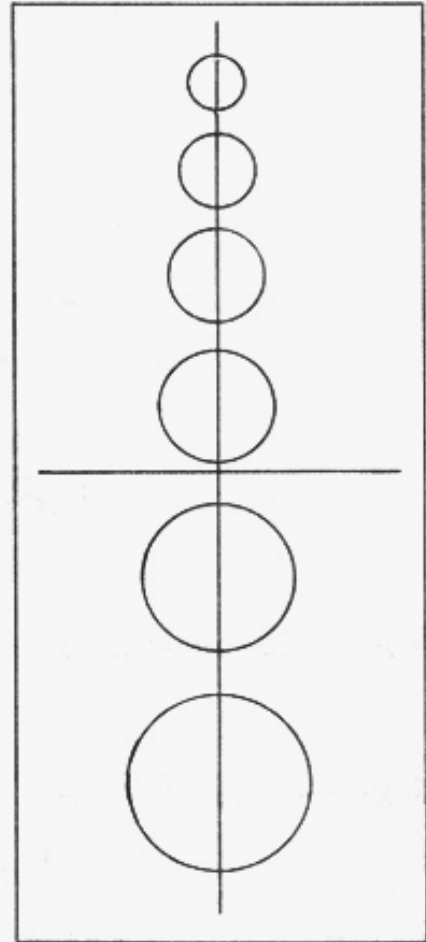


## كيفية تكوين أوراق نباتية محورة عن الطبيعة.

- يتم ذلك بالاستعانة بست دوائر بمقاسات مختلفة كما في شكل رقم ( ١ )
- يتم تحريكها لأعلى ولأسفل وجهة اليمين وجهة اليسار وتداخلها وتلامسها مع بعضها البعض كما في شكل ( ٢ )
- ينشأ من هذه العملية أقواس وعلى المصمم أن يتخيل ويربط بينها لتكوين ورقة نباتية كما في شكل رقم ( ٣ )

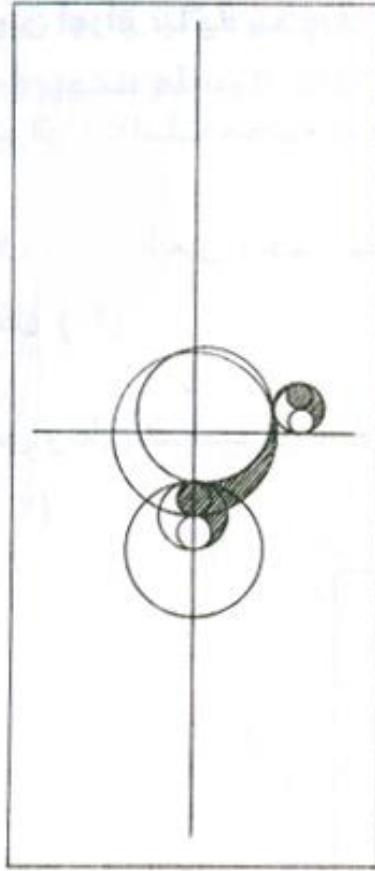


شكل رقم ( ٢ )



شكل رقم ( ١ )





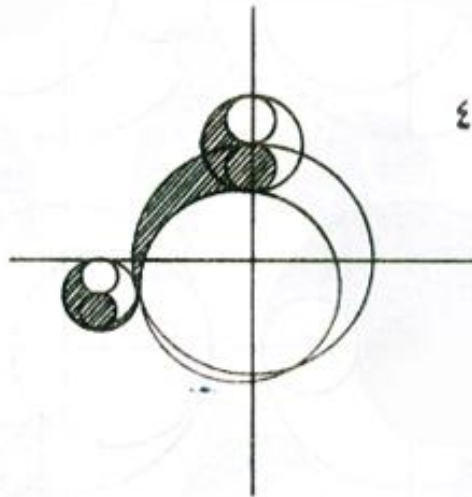
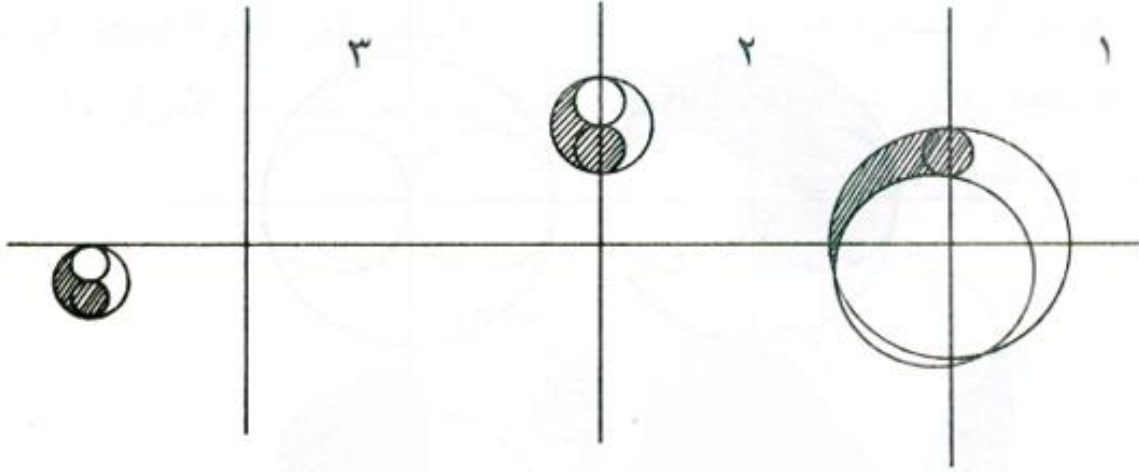
شكل رقم ( ٣ )

عندما نركز ونحلل ونكبر الشكل رقم ٣ سنلاحظ الآتى :

- أنه مكون من ثلاث مجموعات من الدوائر .
- كل مجموعة مكونة من دائرة كبرى بداخلها دائرتان صغيرتان يقع مركزهما على قطر الدائرة الكبرى .
- باتصال نصف محيط الدائرة الكبرى بنصفي محيط الدائرتين الصغيرتين بشكل مموج يظهر لنا ورقة نباتية كما فى شكل رقم ٤
- تم ارتباط الثلاث الورقات النباتية المكونة ببعضها البعض عن طريق أقواس مشتركة بينهم فتكونت ورقة نباتية رابعة جديدة بشكل جديد.







شكل رقم ( ٤ )

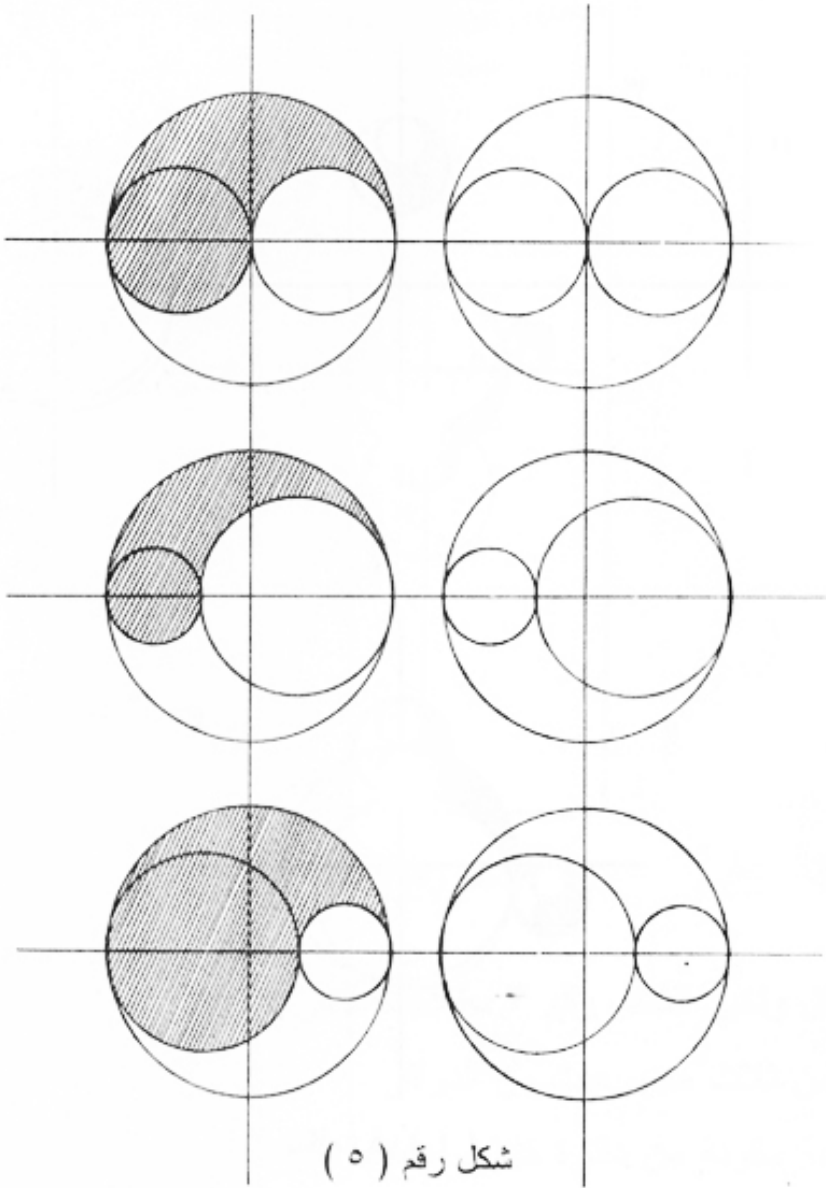
### الإستنتاج :

مما سبق يتضح بأن أساس الورقة النباتية هو مجموعة مكونة من ثلاث دوائر ومن خلال تكبيرها وتصغيرها وتغيير أوضاعها لأعلى أو لأسفل أو يمين أو يسار وعلى اتصالها بمجموعة أخرى أو أكثر يمكن استنباط أشكال متعددة من الأوراق النباتية .





## الأوراق النباتية المحورة



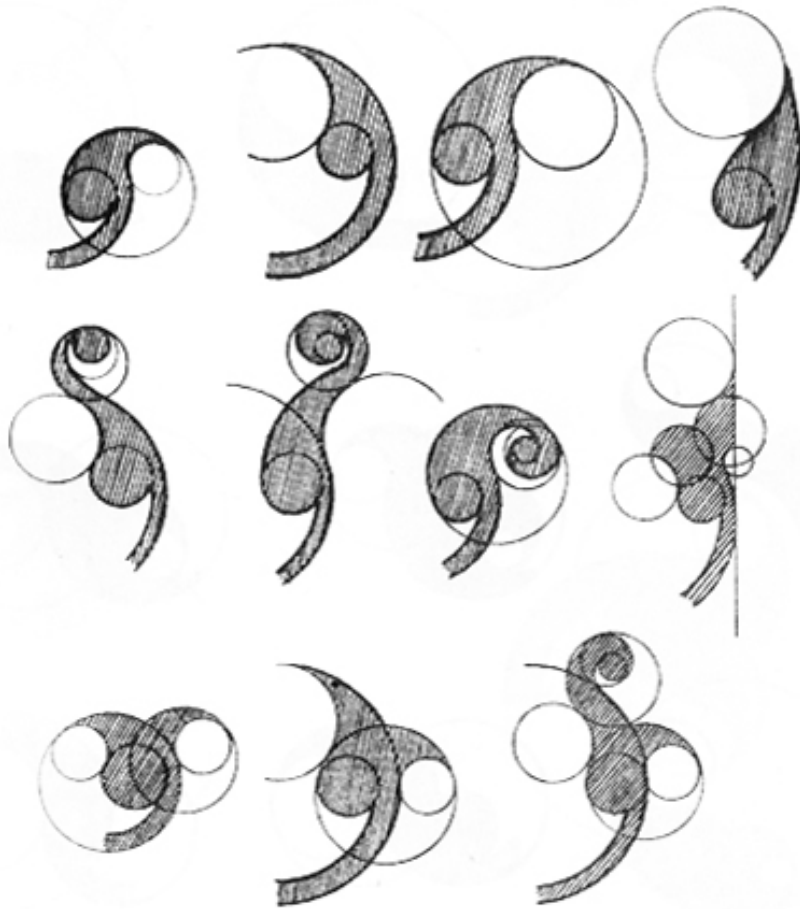
شكل رقم ( ٥ )

• لاحظ اختلاف الورقة النباتية المظللة باختلاف مقاسات الدوائر واتجاهاتها





والآن عزيزى الطالب لكى تكتسب مهارة رسم الزخارف النباتية عليك كثرة التمرين على رسم دوائر منتظمة ومختلفة المقاسات باليد بدون استخدام مسطرة الدوائر أو البرجل أو مسطرة المنحنيات حتى تكتسب الأصابع المرونة والإنسيابية فى رسم الخطوط المنحنية ويكون لديك القدرة التخيلية وأنت ترسم أجزاء الأوراق والفروع والشرفات بأنها أقواس من محيط الدوائر .

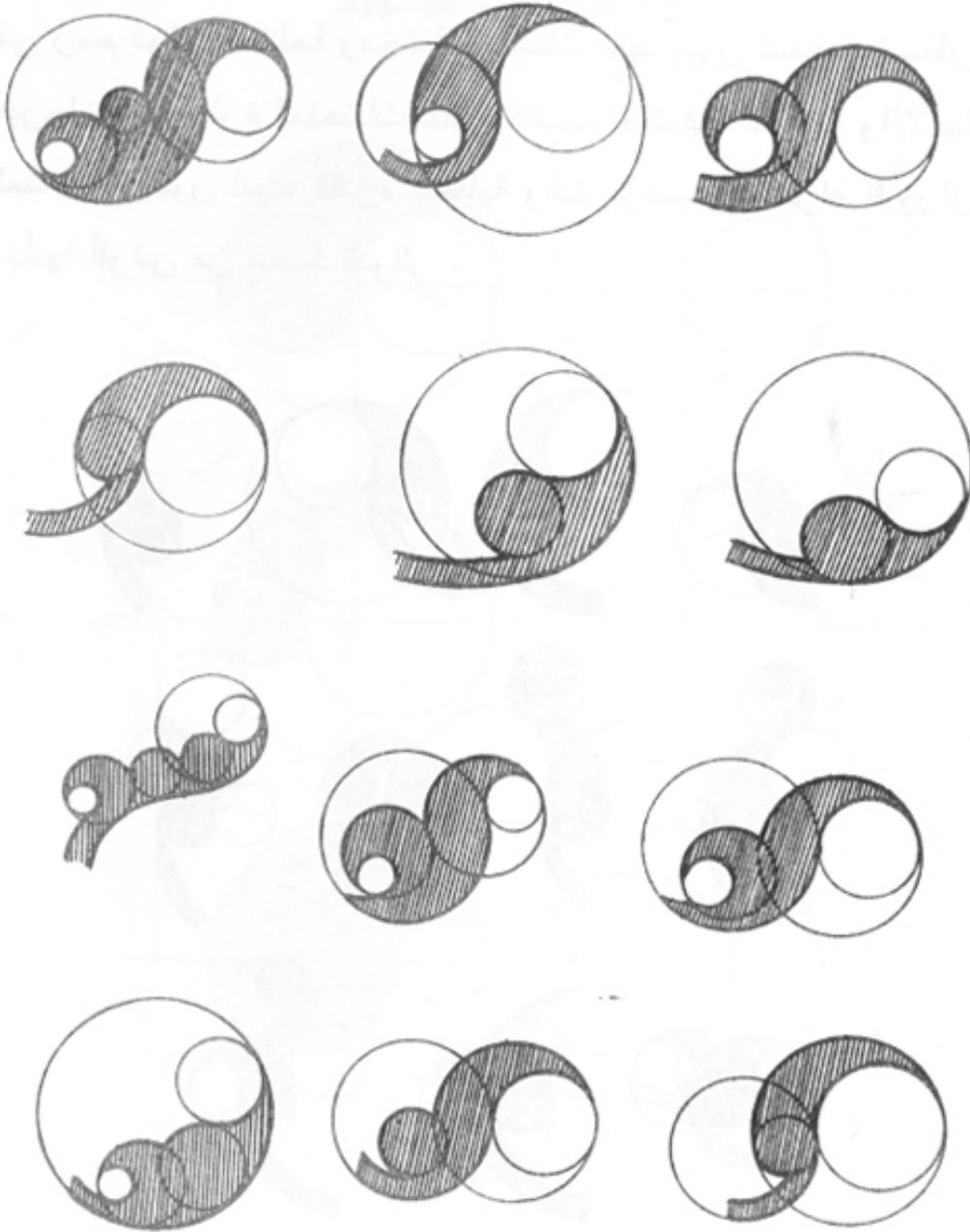


شكل رقم ( ٦ )

مجموعة متنوعة من الأوراق النباتية المحورة



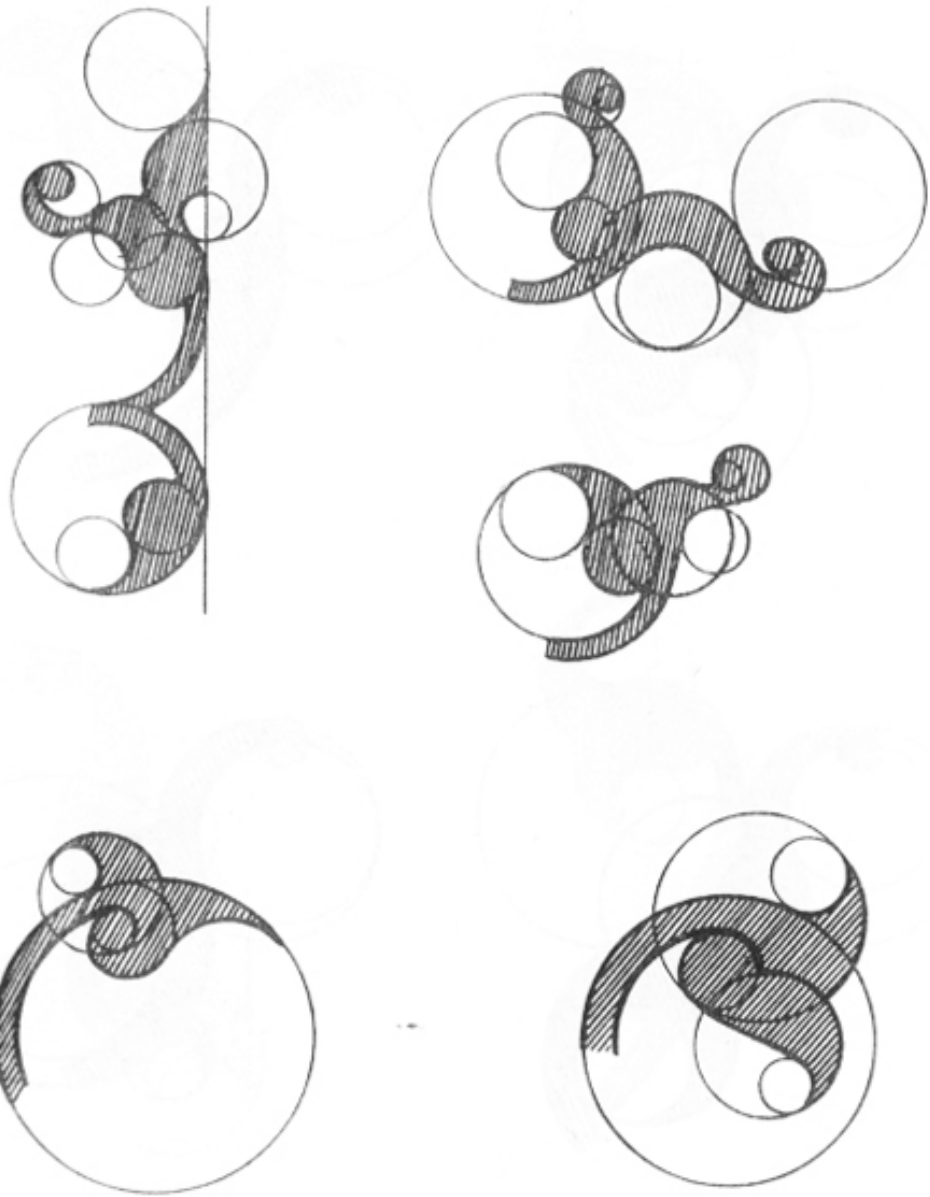




شكل رقم ( ٧ )

### مجموعة متنوعة من الأوراق النباتية المحورة

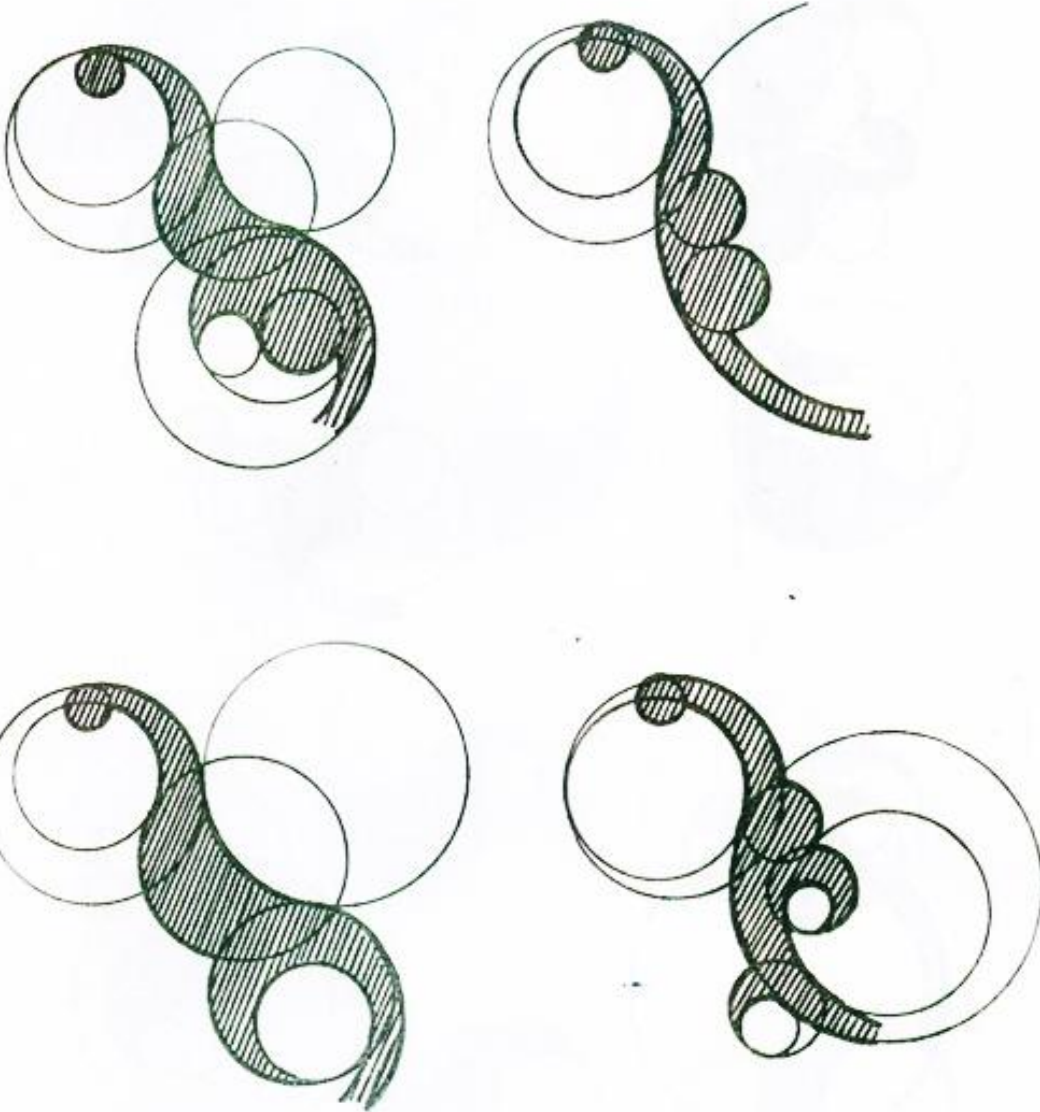




شكل رقم ( ٨ )

مجموعة متنوعة من الأوراق النباتية المحورة



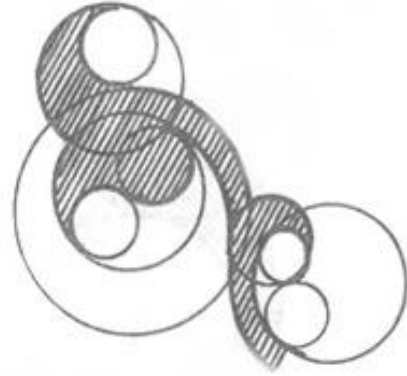
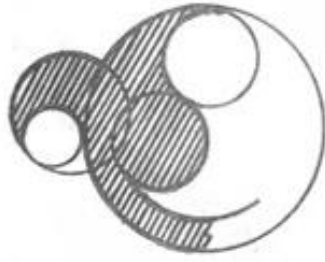


شكل رقم ( ٩ )

مجموعة متنوعة من الأوراق النباتية المحورة







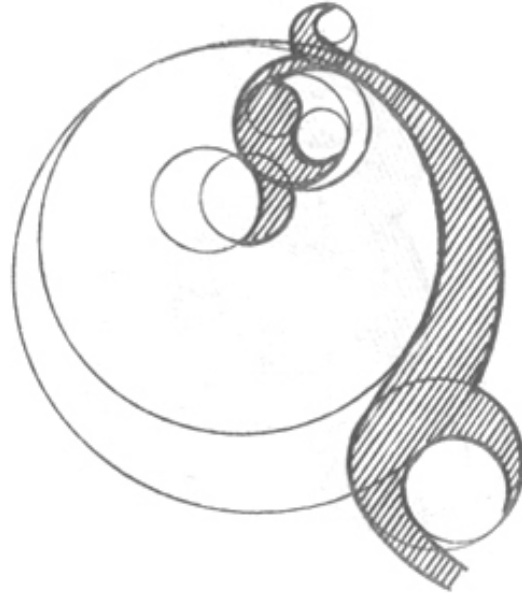
شكل رقم ( ١٠ )

مجموعة متنوعة من الأوراق النباتية المحورة



شكل رقم ( ١١ )

مجموعة متنوعة من الأوراق النباتية المحورة



شكل رقم ( ١٢ )

مجموعة متنوعة من الأوراق النباتية المحورة

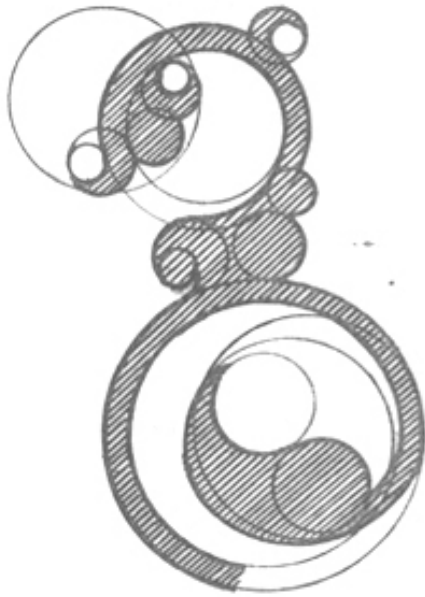




شكل رقم ( ١٣ )

### مجموعة متنوعة من الأوراق النباتية المحورة





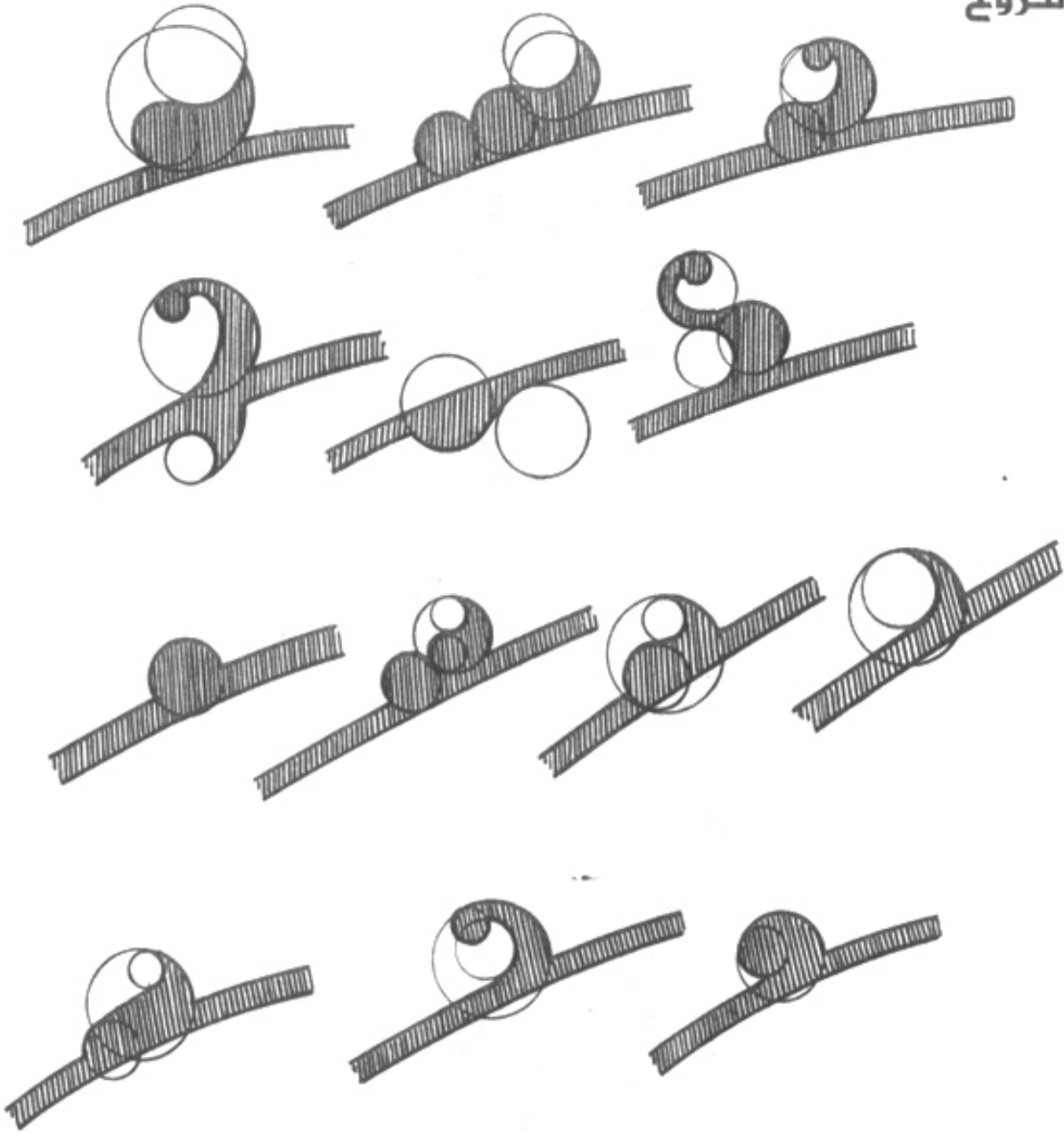
شكل رقم ( ١٤ )

مجموعة متنوعة من الأوراق النباتية المحورة





## الفروع



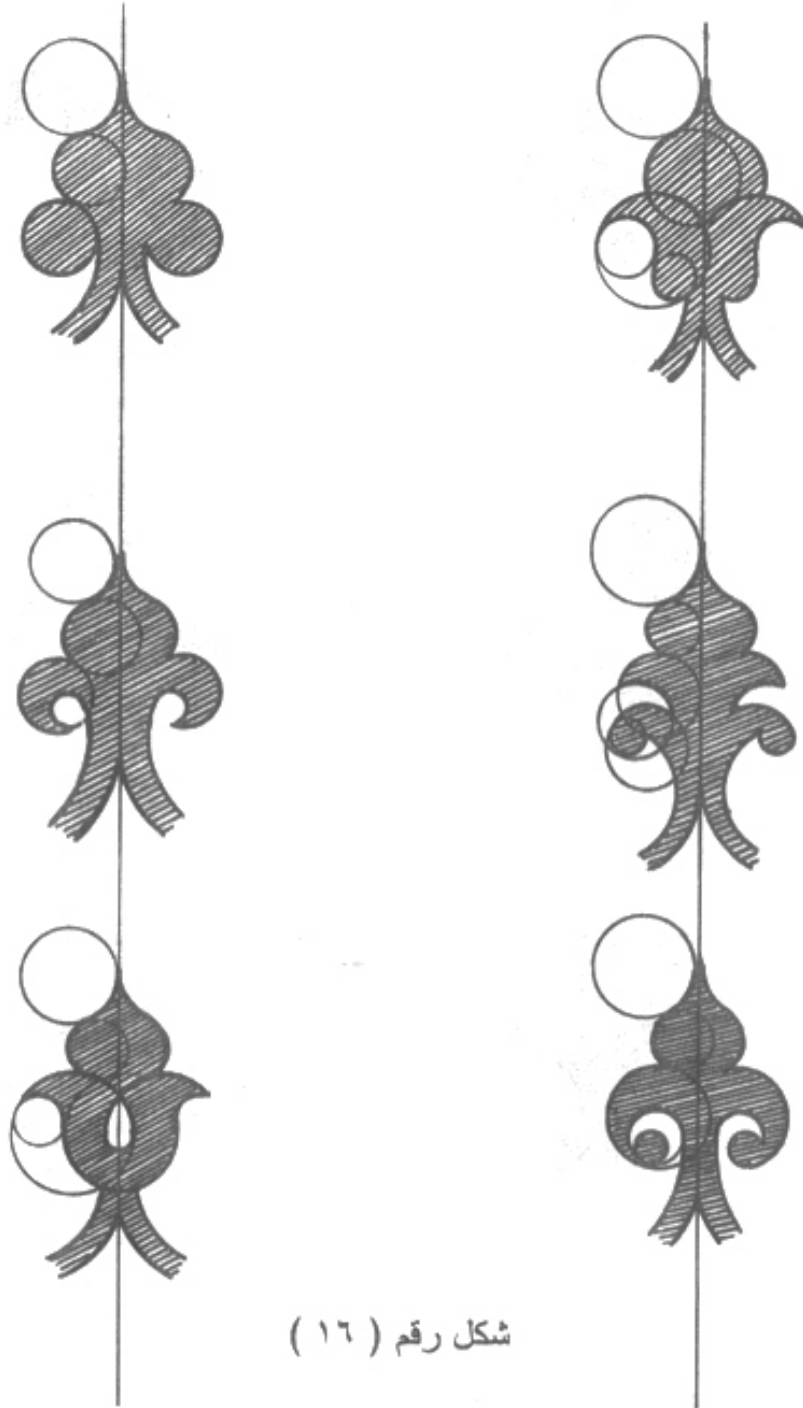
شكل رقم ( ١٥ )

مجموعة متنوعة من الفروع





## الشرفات



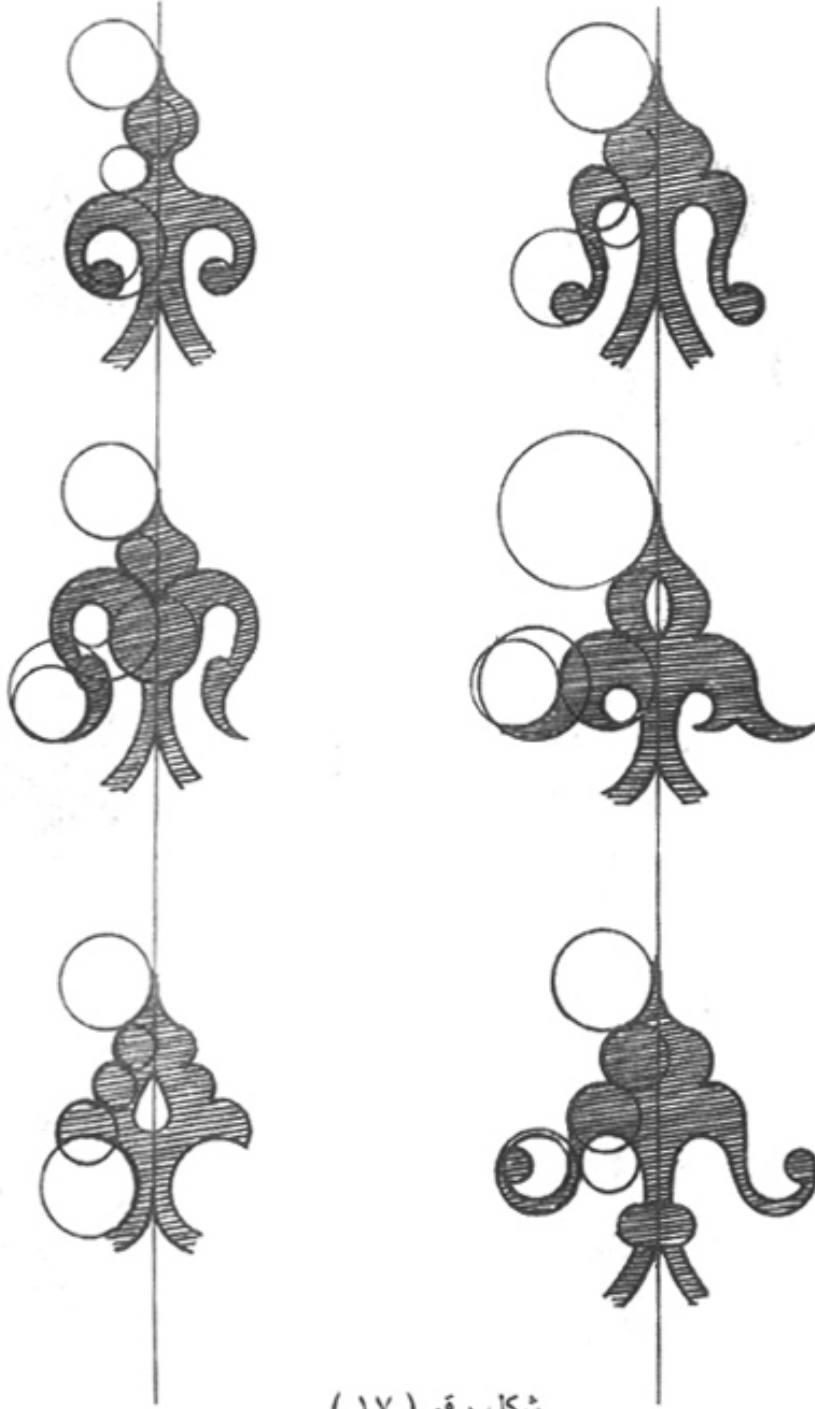
شكل رقم ( ١٦ )

مجموعة متنوعة من الشرفات





## الشرفات



شكل رقم ( ١٧ )

مجموعة متنوعة من الشرفات







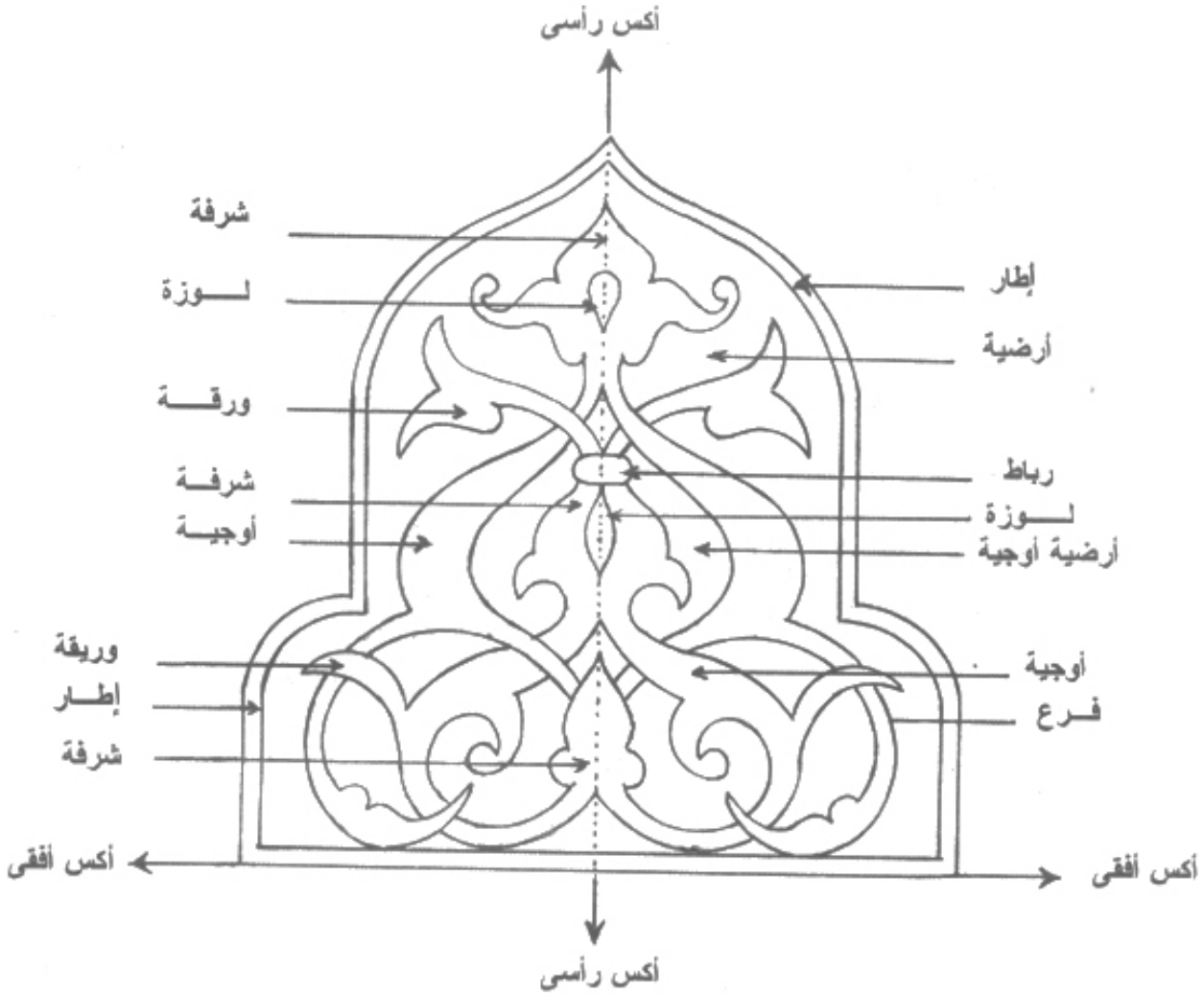
## مكونات الحشوة الزخرفية النباتية المحورة العربية

- ١- الإطار : هو الحاجز الذى يحتوى بداخله جميع مكونات الحشوة الزخرفية النباتية ويعتبر وصلة الربط والتثبيت بين مكونات الحشوة والمساحة المطلوب شغلها ويتخذ أشكالا متعددة حسب شكل المساحة المتروكة لملئها بالحشوة.
- ٢- الورقة النباتية المحورة: هي أساس الحشوة النباتية ومنها تتكون من خلال أشكالها ومقاساتها المختلفة .
- ٣- الشرفة : هي عبارة عن مجموعة من الأوراق النباتية مترابطة بعضها البعض ويوجد بينهم جزء مشترك يجمعهم بإنسيابية وتعتبر بمثابة رأس الحشوة حيث إنها تقوم باتزان نصفى الحشوة وتكون دائما بأعلى أو منتصف الحشوة ومنها يتفرع الأوجيهات والفروع والأوراق .
- ٤- الأوجية : يتفرع من الشرفة وهو عبارة عن فرع ولكن به انتفاح ليتمكن منه فروع أخرى وأوراق .
- ٥- أرضية الأوجية : هي الفراغ المحصور بين الأوجيهات.
- ٦- الفرع : هو وسيلة الربط بين الشرفات والأوراق ويتخذ شكل حلزوني وتسلمى فى حركته .
- ٧- اللوزة : ينشأ نتيجة تلامس وتكرار الجزء المشترك بين مجموعة الأوراق المكونة للشرفة بالجهة الأخرى وتكون دائما بمنتصف الشرفة.
- ٨- الرباط : يقوم بمهمة ربط الفروع مع بعضها البعض وتماسكها مما يؤدي إلى الإحساس بقوة ومتانة الحشوة النباتية .
- ٩- الوريقة : هي تكوين ورقة غير مكتملة من فرع .
- ١٠- الأرضية : هي الفراغات الموجودة بين الأوراق والفروع.





## حشوة زخرفية نباتية عربية كاملة .





## رسم الزخارف النباتية الإسلامية العربية المحورة

### تعريف معنى الرسم :

الرسم عموماً هو محاولة تقليد منظر طبيعي أو شكل شخص أو حيوان أو نبات أو جماد في الطبيعة ومحاكاته على وسيلة تسجيل (ورق- قماش- خشب- جدار ..... الخ) مترجماً في نفس الوقت أحاسيس ومشاعر الفنان الرسام وذلك من خلال اختياره للمنظر الطبيعي ذاته وموقعه وهو في حالة انفعالية معينة وزاوية رؤيته ، وتوقيت رسمه ، ولكي تتحقق تلك المحاولة لابد من توافر قدرات محددة في الرسام وهي :

- ١- القدرة على الاختيار الموفق الجيد : أى تفضيله منظر طبيعي بموقع أجمل من منظر آخر وتفضيله زاوية رؤية للمنظر عن زوايا أخرى وتفضيله توقيتاً من التوقيتات الأخرى بحيث يصل إلى أفضل نتيجة تعبر عن فكره ومشاعره للتأثير على المشاهد بعمله والارتقاء بذوقه وحسه الجمالى .
- ٢- القدرة على التوافق البصرى العصبى : بمعنى أن تستطيع يده ومرونة أصابعه ترجمة ومحاكاة ما تراه عيناه على هيئة خطوط وظلال وألوان باللوحة .
- ٣- القدرة على الحساب الذهنى : هى قدرته البصرية والذهنية على احتساب نسب الأشكال والعناصر المكونة لها والمحافظة عليها فى رسمه وكذا احتساب نسبتها ونسبة عناصر الأشكال الأخرى فى المنظر العام بمعنى إذا قام برسم شخص ، عليه المحافظة على نسبة مساحة رأسه مثلاً ومساحة باقى أعضاء جسمه كما هى فى الواقع مع مراعاة فروق تصغيره على اللوحة بحيث لا تكون أكبر من اللازم ولا أصغر من اللازم والاحتفاظ بنسبته .



٤- القدرة على التخيل : بمعنى تصويره الذهني للأجزاء المتوارية عن نظره واللملمة للأجزاء الظاهرة أمام عينيه وهو ما يعرف ( بالمنظور ) أى يستطيع رسم الشكل كما لو كان يراه من ثلاث جهات مختلفة من أعلى أو أسفل والأمام والجانب مما يعطى إحساساً بواقعية الشكل على اللوحة .

٥- القدرة اللونية : وهى الإحساس بالإضاءة والظلال بدرجاتها وكيفية توزيعها وإيجاد توافقات لونية منسجمة ومتجانسة وجميلة ومعرفة طبيعتها من حيث التأثير المنظورى .

أما رسم الزخارف الإسلامية العربية فإن الفنان المسلم لم يقد الطبيعة كما فعل الفنان الأوروبى ولكى يجمع كتاباته الخطية وزخرفة عماراته الإسلامية ( مساجد - مآذن - قباب - أسبله - مدارس .... الخ ) بنواحى جمالية وفقا لطبيعة الإنسان لحبه للجمال لجأ إلى تحوير الطبيعة فى رسمه بدلا من تقليدها لتتوافق مع عقيدته الدينية بعدم مضاهاة خلق الله والبعد عن الشبهة الوثنية واختص منها ما هو ليس له روح أو نفس ألا وهى النباتات، وعكف على تحليلها إلى العناصر الأولية التى تعتمد أساسا على الخط المنحنى ، وهو عبارة عن جزء من محيط دائرة ومن خلاله بدأ فى ابتكار أشكال متعددة من الأوراق النباتية المحورة . ليس لها ما يماثلها فى الواقع ومن هنا نشأت الزخرفة النباتية المحورة ونتيجة تجاربه وخبراته الطويلة والمتعددة فى مجال العلوم الرياضية ابتكر زخرفة أخرى تعتمد على الخط المستقيم . واعتمادا على بعض النظريات الهندسية كون الأطباق النجمية والسلاسل والأرضيات الهندسية . وتعتبر الزخرفة الهندسية الإسلامية هى أكثر ما يميز الفن الإسلامى عن باقى الفنون الأخرى .



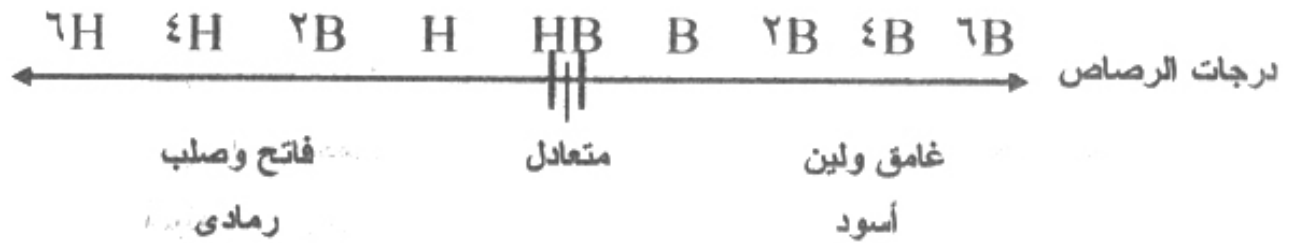




وسوف نحتاج في دراستنا مادة الرسم الزخرفي النباتي في الخط العربي إلى تنمية القدرة الثانية والثالثة من القدرات السابق ذكرها في طلاب الصف الأول والثاني وتنمية القدرة الخامسة في الصف الثالث والرابع لمرحلة دبلوم الخط العربي وتنميتها جميعا في طلاب الصف الأول والثاني لمرحلة دبلوم التخصص في الخط والتذهيب .

### الأدوات المستخدمة في الرسم :

١- قلم رصاص اسكرو ( سنون ) نصف مللي بسن Hb أو B



٢- مسطرة مقاس ٣٠ سم .

الخطوات العملية لتنمية قدرات الطالب لاكتساب مهارة رسم الزخارف النباتية الإسلامية العربية المحورة .

• ليكتسب الطالب مهارة رسم الزخارف النباتية حتى يصبح مصمم زخارف بارعا ومبتكرا عليه اتباع الخطوات التالية :

١- اكتساب أصابع يده المرونة اللازمة لرسم المنحنيات وتكوين واستخراج الأوراق النباتية بأشكالها المختلفة من مجموعات الدوائر المتعددة وحفظها في ذاكرته .





٢- اكتساب قدرة الحساب الذهني ( النسب ) من خلال تكبير أو تصغير الحشوات النباتية باستخدام طريقة المربعات .

أولا : اكتساب المرونة :

• في الصفحات التالية مجموعات دوائر بشرط منقطة وكل مجموعة منها بداخلها دوائر أصغر ومتلامسة ومتقاطعة مع بعضها البعض والمطلوب الآتى :

١- التركيز بالنظر لمدة ثوان معدودة في مجموعة الدوائر وتخييل شكل ورقة نباتية حتى يستقر في مخيلتك شكلها النهائى .

٢- وصل الشرط مكونات منحنيات الورقة النباتية المتخيله باستخدام القلم الرصاص النصف مللى .

٣- بعد ظهور الورقة النباتية قم بتظليلها حتى تصبح واضحة ومميزة عن مجموعة الدوائر. وبكثرة وتكرار التدريب عليها تستطيع أن ترسم بسهولة ويسر المنحنيات وحفظ أشكال الأوراق النباتية المختلفة لتكوينها بنفسك وتقوية القدرة التخيلية لديك .





تدريبات عملية لتقوية القدرة التخيلية  
ومرونة أصابع اليد في رسم المنحنيات



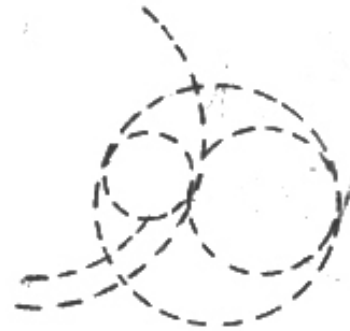
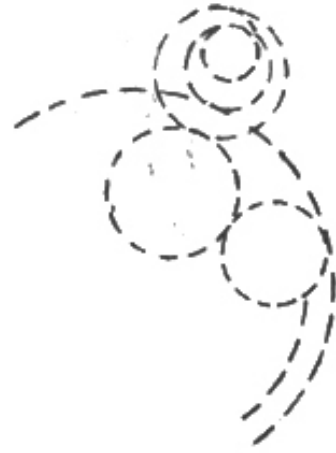
التدريب :

١- ركز ٢- تخيل ٣- صل ٤- ظلل .

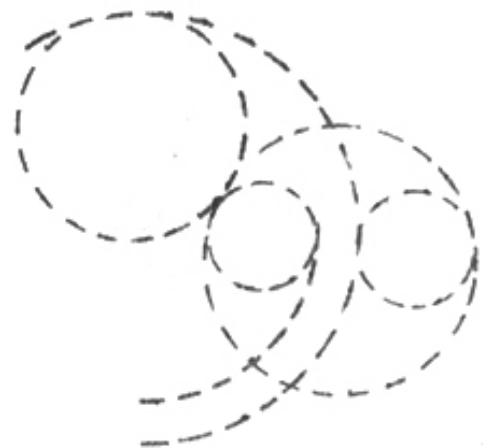
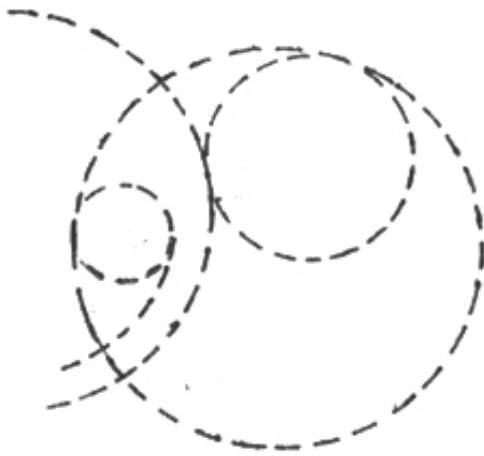
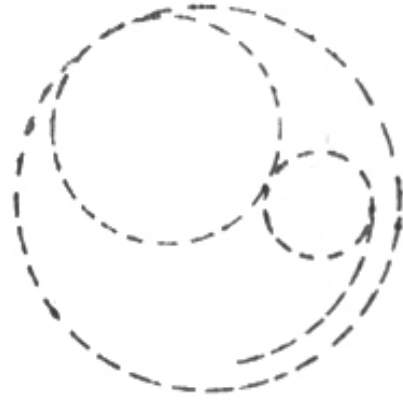
النتيجة :

١- القدرة التخيلية ٢- مرونة وانسيابية ٣- حفظ أشكال الأوراق.

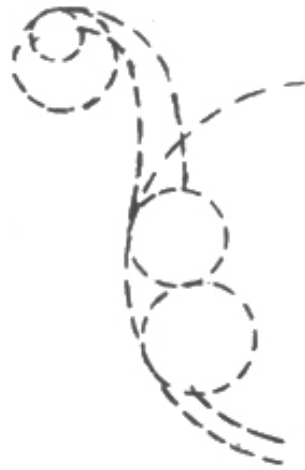


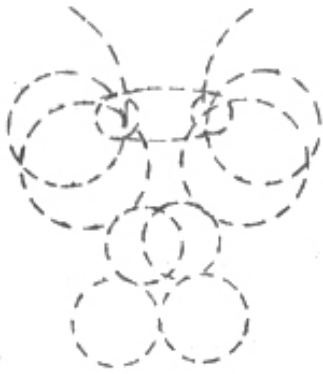














ثانيا : اكتساب قدرة الحساب الذهني ( النسب ) أى ما يسمى ( التكبير ) باستخدام

طريقة المربعات :

**التكبير :** المقصود به أن يتم استنساخ نسخة طبق الأصل بقدر الإمكان بمساحة أكبر من أصل تمرين حشوة نباتية مطلوب تكبيرها. وتتم عملية التكبير برسم اليد بدون استخدام البرجل أو مسطرة الدوائر أو مسطرة المنحنيات أو التكبير بماكينه تصوير المستندات ولكن بطريقة المربعات مع ضرورة الإكثار من التدريب عليها حتى يتحقق الهدف من هذه العملية وهو اكتساب الطالب ملكة بصرية وعصبية وذهنية على احتساب نسب مكونات الحشوة النباتية المراد رسمها ومقارنتها بنسب الشكل العام كله للحشوة والمحافظة عليها من التمرين إلى اسكتش الرسم مكبرا .

وأهمية هذه الملكة هي استغناء الطالب عن طريقة المربعات بانتهاء دراسته دبلوم الخط العربى ويصبح لديه قدرة على رسم أى شى سواء كان مطبوعا أو مصورا أو من الطبيعة ويكون مطابقا له ورسمه بمساحات مختلفة سواء كانت أكبر أو أصغر من الأصل المرسوم .

• هناك ثلاثة مقاييس رسم مستخدمه فى دراستنا للتكبير هي :-

• الأولى / بنسبة ١ سم : ١,٥ سم

• الثانية / بنسبة ١ سم : ٢ سم

• الثالثة / بنسبة ١ سم : ٢,٥ سم





✓ اسم للتمرين المطلوب تكبيره ورسمه : ١,٥ سم - ٢ سم - ٢,٥ سم للورق الكلك ( الشفاف ) الذي سيتم التكبير عليه حسب المقاس المختار .

• الأدوات المستخدمة في الرسم والتكبير هي :-

١- قلم رصاص اسكرو نصف مللى بسن HB أو B

٢- مسطرة ٣٠ سم ومثلث ٢٠ سم وأستيكة وسليتب.

٣- أربع ورقات كلك ( شفاف ) كل واحدة بمقاس ٣٠ سم x ١٥ سم

الأولى / مربعة بمقاس ١ سم x ١ سم

الثانية / مربعة بمقاس ١,٥ x ١,٥ سم

الثالثة / مربعة بمقاس ٢ سم x ٢ سم

الرابعة / مربعة بمقاس ٢,٥ سم x ٢,٥ سم

٤- اسكتش سادة أبيض مقاس ٣٥ سم x ٢٥ سم





## الخطوات العملية لتكبير تمرين

### زخرفة نباتية عربية

لتنفيذ تمرين زخرفة نباتية مثال نصف الحشوة الموضحة بالشكل رقم ( ١٨ ) وهى من الطراز العربى . ومطلوب الآتى :

١- تكبيرها بمقياس رسم من ١ : ١,٥ سم

٢- طبعها باسكتش الرسم .

٣- تكملة النصف الآخر والإعادة على جميع الخطوط لتصبح كاملة وواضحة مستخدما قلم رصاص نصف مللى بسن HB أو B

يتبع الخطوات التالية :

١- تجهيز التمرين .

٢- التكبير على ورقة الكلك مقاس ١,٥ سم .

٣- الطبع باسكتش الرسم وتكملة النصف الآخر .

التجهيز : بالنسبة للتمرين :

١- يقسم رأسيا وأفقيا إلى مربعات طول ضلع المربع = اسم تغطى التمرين كله بما فيه الإطار يستخدم مسطرة ومثلث قائم الزاوية .

٢- تدرج المربعات من خارج التمرين رقميا بدءا من زاوية تقاطع الأكس الرأسى والأفقى ، كما هو موضح بالشكل رقم ( ١٩ ) .





٣- أو يتم ترربيعة باستخدام ورقة الكلك مقاس ١ سم بأن يوضع التمرين خلف ورقة الكلك المربع السابق تجهيزها ويتم تطابق خطى الأكس الرأسى والأفقى للتمرين على خطى الأكس الرأسى والأفقى للكلك ويتم لصق التمرين بالكلك من الأطراف الأربعة بالسوليتب حتى لا يتحرك ويتم تثبيته .

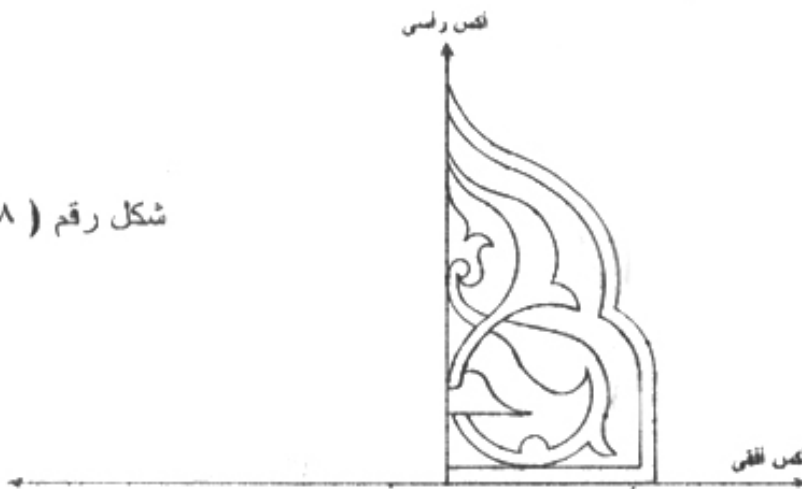
٤- تستخدم هذه الطريقة فى حالة عدم توافر الوقت الكافى وتوافر المجهود ولكن عيبها هو عدم الوضوح الكامل للتمرين من خلال الكلك خصوصا الأجزاء الصغيرة .

٥- بالنسبة للكلك :

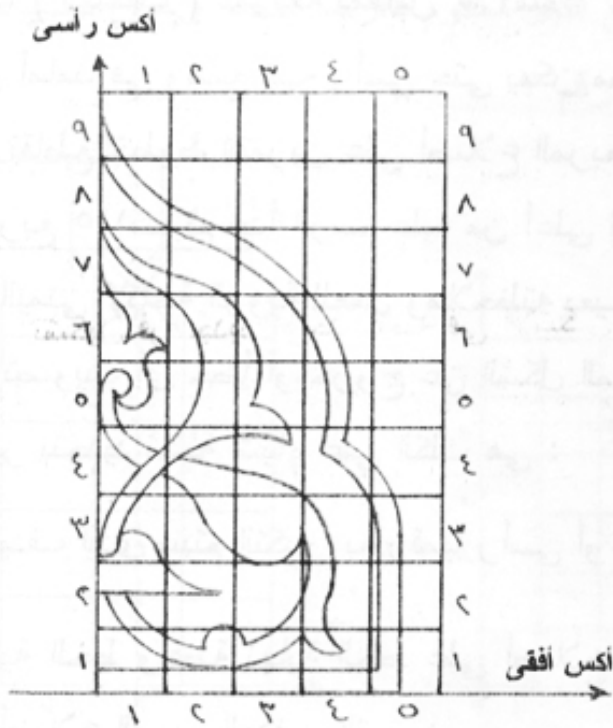
(أ) يقسم رأسيا وأفقيا إلى مربعات طول ضلع للمربع = ١,٥ سم كما هو مطلوب .

(ب) يدرج رقما بدءا من زاوية تقاطع الأكس الرأسى والأفقى على أن يكون الترقيم بالجهة اليمنى هو نفسه بالجهة اليسرى والترقيم بالجهة العليا هو نفسه بالجهة السفلى .

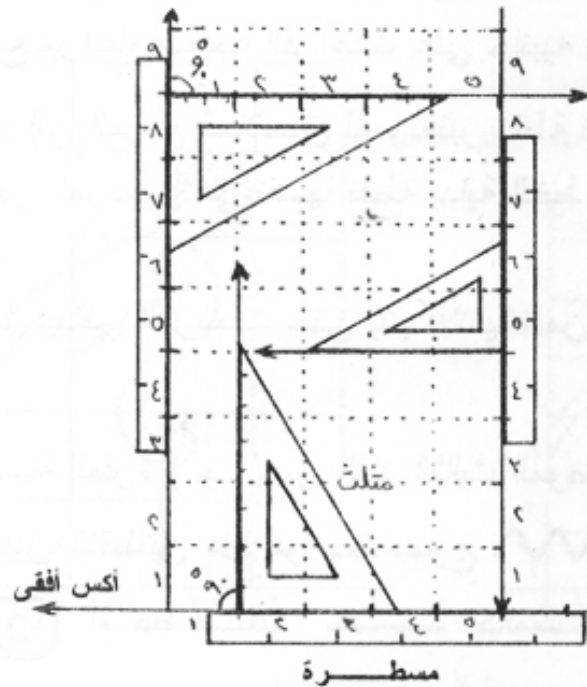
شكل رقم ( ١٨ )



التمرين عبارة عن نصف حشوة زخرفة نباتية عربية



التمرين بعد تربيعة اسم



شكل رقم ( ١٩ )

طريقة التربيع بالمسطرة والمثلث



التكبير على ورقة الكلك ( الشفاف ) المربعة بمقاس ١,٥ اسم:



- ١- يوضع التمرين أمامنا في وضع شبه رأسى حتى يمكن مشاهدته بطرف العين وملاحظة نقاط تقاطع خطوط التمرين على أضلاع المربعات ومواقعها عليها .
- ٢- نأتى بالكلك المربع ١,٥ اسم ثم نبدأ الرسم عليه من أعلى إلى أسفل ومن الجهة اليسرى للجهة اليمنى لإتاحة الرؤية للعمل وملاحظته بعيدا عن قبضة اليد الممسكة للقلم وتصويب أى خطأ أو خروج عن الشكل المرسوم بالتمرين .
- ٣- تتم عملية التكبير بتحديد ثلاثة أشياء على الكلك هي :

- (أ) موقع المربع الهدف الذى سيتم التكبير به رقميا رأسى أو أفقى شكل رقم ( ٢٠ ) .
- (ب) موقع نقطة بداية الخط ونقطة نهاية الخط على أضلاع المربع الهدف طبقا لموقعهما على أضلاع المربع الهدف بالتمرين .

(ج) نوعية الخط الواصل بين النقطتين ورسمه مماثلا للخط ذاته بمربع الهدف بالتمرين مع مراعاة مساحة الفراغات على جانبيه وشكلها . شكل رقم ( ٢١ ) .

٤- يتم الانتقال إلى المربع الملاصق له وتعتبر نقطة نهاية الخط على الضلع المشترك بين المربعين هي نفسها نقطة بداية الخط بالمربع الهدف الذى بصدده الرسم به .

٥- تكرار العمل بباقي المربعات حتى يتم الانتهاء من التمرين بالكامل بما فيه الإطار .

**ملحوظة :** بالنسبة للفقرة ( جـ ) من البند الثالث الموضح عاليه المقصود بنوعية الخط الواصل بين النقطتين هل هو خط موج  أم خط متعرج لللالا أم خط حلزوني  أم خط مستقيم — كالمستخدم فى بعض الإطارات . شكل رقم ( ٢٢ ) .

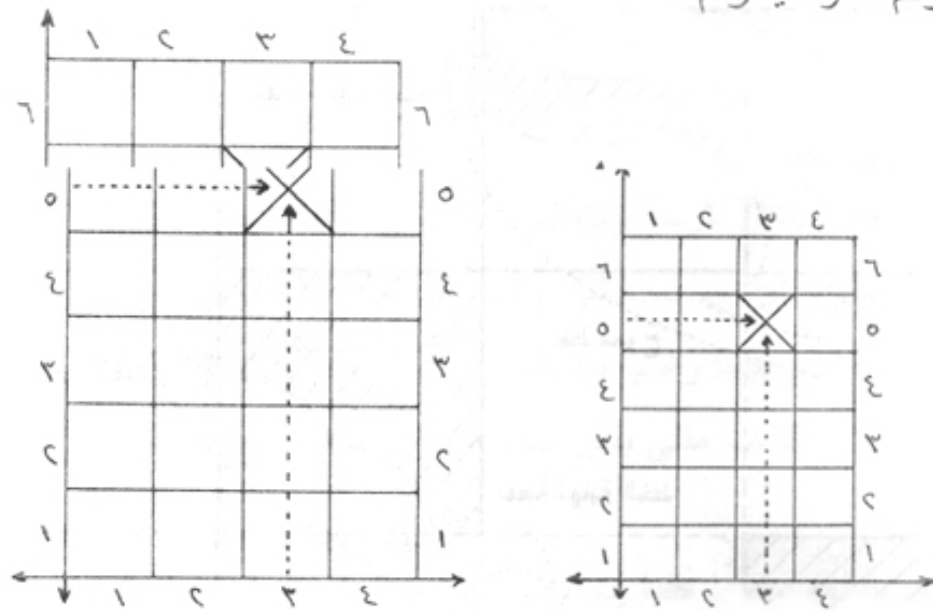




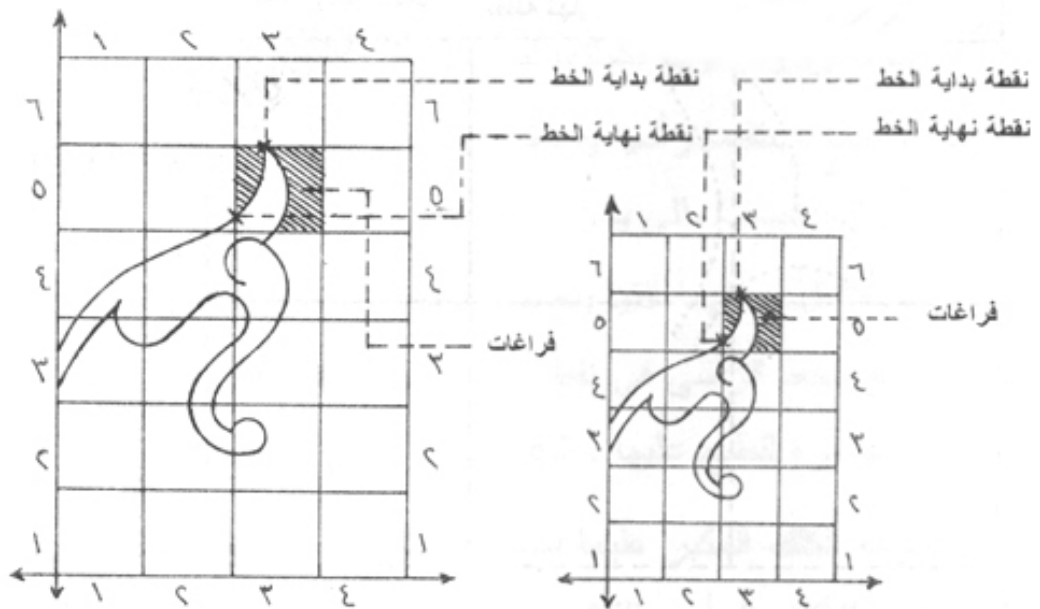


المربع الهدف : هو المربع الذي سنقوم بالرسم داخله ويمكن تحديده رأسيا وأفقيا بالرقم.

مثل : رأسيا رقم ٥ وأفقيا رقم ٣



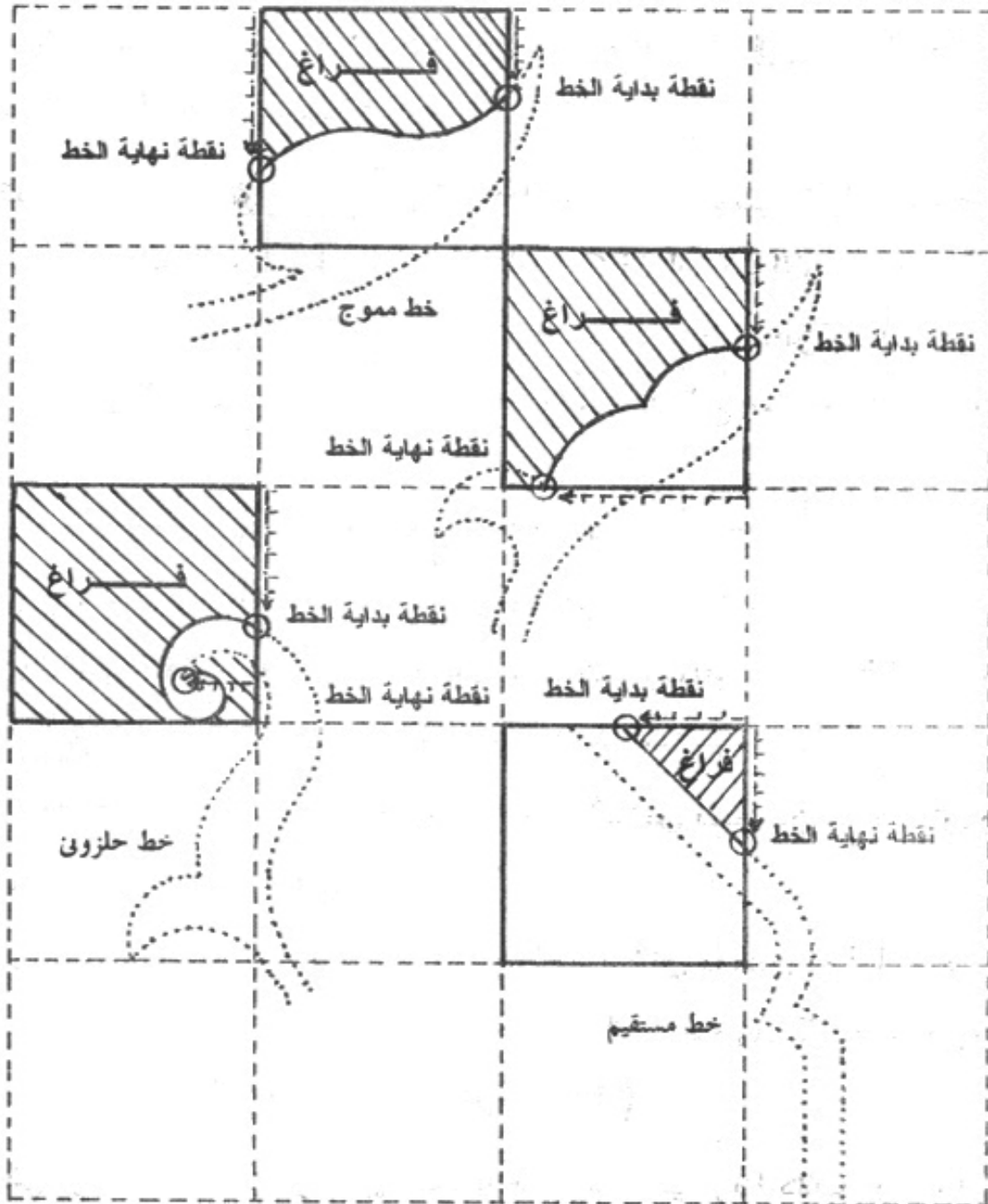
شكل رقم ( ٢٠ )



شكل رقم ( ٢١ )



## أنواع الخطوط وتحديد مواقعها والفرافات ومساحاتها وأشكالها



شكل رقم ( ٢٢ )



## الطبع

هو نقل نصف الحشوة النباتية بعد تكبيرها من ورقة الكلك إلى ورقة اسكتش الرسم وتتم عملية الطبع بالخطوات التالية :

١- تجهيز ورقة اسكتش الرسم ويتوقف هذا على قطعة الحشوة النباتية المراد رسمها إذا كانت عبارة عن نصف حشوة ومطلوب تكملة النصف الآخر .

(أ) نأخذ خطأ مستقيماً رأسياً ينصف ورقة الأسكتش نصفين بالعرض بالقلم الرصاص الـ نصف مللى بسن خفيف لإزالته بعد طبع الحشوة ولا يكون له أثر .

(ب) نأخذ خطأ مستقيماً أفقياً يتعامد مع الخط الرأسى باستخدام المسطرة والمثلث على أن يكون الخط الأفقى فى الربع الأخير للورقة طولياً. شكل رقم ( ٢٣ ) .

أما إذا كانت الحشوة النباتية عبارة عن ربع حشوة ومطلوب تكملة الثلاثة الأرباع الأخرى أو نصف دائرة ومطلوب تكملتها لتكوين دائرة كاملة :

(أ) نأخذ خطأ مستقيماً رأسياً ينصف ورقة الأسكتش نصفين بالعرض بالقلم الرصاص الـ نصف مللى بسن خفيف .

(ب) نأخذ خطأ مستقيماً أفقياً ينصف ورقة الأسكتش نصفين بالطول بحيث يكون متعامداً مع الخط الرأسى فى نقطة هى مركز الحشوة وبذلك تصبح ورقة الأسكتش جاهزة للطبع عليها . شكل رقم ( ٢٤ ) .

٢- نأتى بورقة الكلك المكبر عليها نصف الحشوة النباتية وإذا كانت مرسومه جهة اليسار من الأكس الرأسى للكلك نقوم بقلب ورقة الكلك على وجهها بحيث يكون ملاصقاً لورقة الأسكتش لسببين : شكل رقم ( ٢٥ ) .



الأول : جعل نصف الحشوة النباتية بالجهة اليمنى .

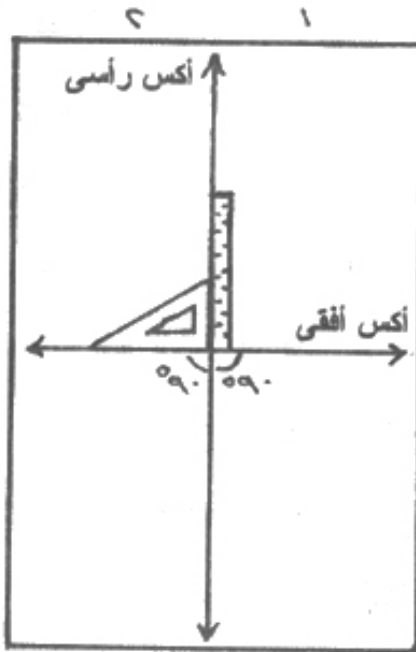
الثانى : جعل وجه نصف الحشوة النباتية المرسومه بالرصاص من اسفل واستخدام

الرصاص كالكربون للطبع على ورقة الأسكتش . ( شكل رقم ٢٦ ) .

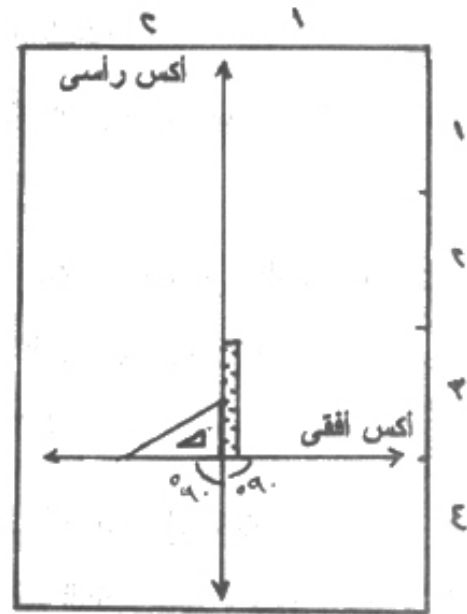
والعكس صحيح فى حالة إذا كانت مرسومه جهة اليمين .

٣- يتم تطابق خطى الأكس الرأسى والأفقى لورقة الكلك على خطى الأكس الرأسى والأفقى لورقة أسكتش الرسم ويتم تثبيت الكلك على ورقة الأسكتش بالسليتب من الأطراف حتى لا تتحرك أثناء العمل مما يؤدي إلى اختلال الشكل وعدم تماثله مع النصف الآخر للحشوة.

٤- يتم الضغط بالقلم الرصاص الـ نصف مللى على خطوط رسم نصف الحشوة على ظهر ورقة الكلك ويكون اتجاه السير بالعمل من أعلى إلى أسفل ومن اليسار إلى اليمين حتى يكتمل طبعا بورقة الأسكتش شكل رقم ( ٢٧ ) .



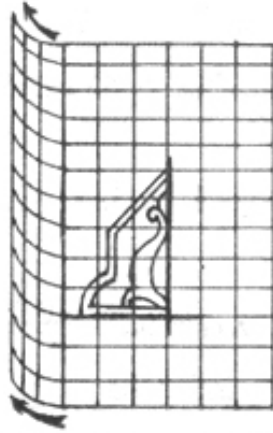
شكل رقم ( ٢٤ )



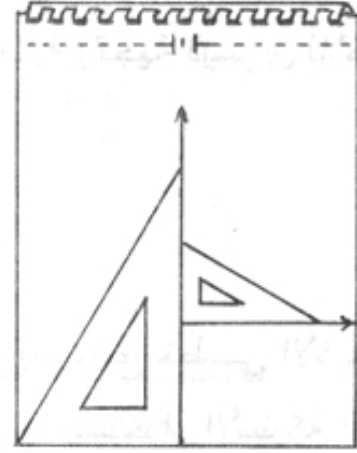
شكل رقم ( ٢٣ )



شكل رقم ( ٢٥ )



ورقة كلك مكر عليها نصف حشوة نباتية  
جهة اليسار بالقلم الرصاص

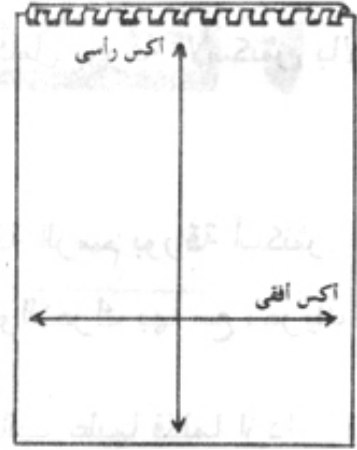


طريقة تجهيز ورقة أسكتش الرسم للطبع

شكل رقم ( ٢٦ )

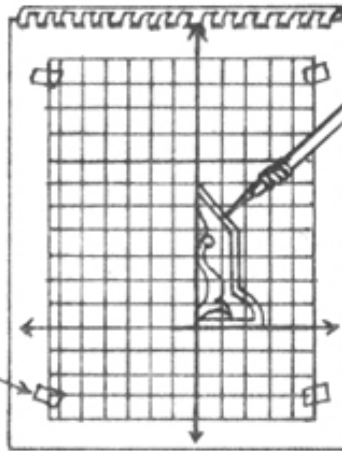


تقلب ورقة الكلک  
ليكون الوجه المرسوم  
عليه بالقلم الرصاص بأسفل



ورقة أسكتش الرسم جاهزة للطبع عليها

تثبيت ورقة الكلک على ورقة  
الرسم بالسلب والضغط بالقلم  
الرصاص على خطوط الرسم  
للتطبع جهة اليمين



قلم رصاص نصف مللي

شكل رقم ( ٢٧ )

سلب



٥- نزيل السوليتب بحذر حتى لا تتمزق ورقة الأسكرتش ونقوم بقلب ورقة الكلك على وجهها الثانى بحيث تكون نصف الحشوة النباتية بالجهة اليسرى للأكس الرأسى لورقة الكلك وتكون ملاصقة لورقة الأسكرتش .

٦- نكرر العمل بدءا من الخطوة الثالثة السابقة .

٧- بعد رفع الكلك من على ورقة أسكرتش الرسم يتم مسح خطى الأكس الرأسى والأفقى من ورقة أسكرتش الرسم بحرص شديد باستخدام الأستيكة القلم حتى لا نزيل رسم الحشوة .

٨- يتم توضيح خطوط رسم الحشوة النباتية بالكامل بورقة الأسكرتش بالإعادة عليها بالقلم الرصاص الـ نصف مللى بسن B

من الضرورى أثناء العمل المحافظة على نظافة الرسم بورقة أسكرتش الرسم بوضع ورقة خارجية بيضاء تحت قبضة اليد الممسكه للقلم والتحرك بها مع تحريك اليد .

بالصفحات التالية بعض التطبيقات لتدريب الطالب عليها فكلما ازداد إتقانه للرسم قل الوقت لإنجازه مما يساعده على زيادة أدائه وكفاءته فى تنفيذ التطبيقات واختبار آخر العام وكل ذلك بكثرة المران .





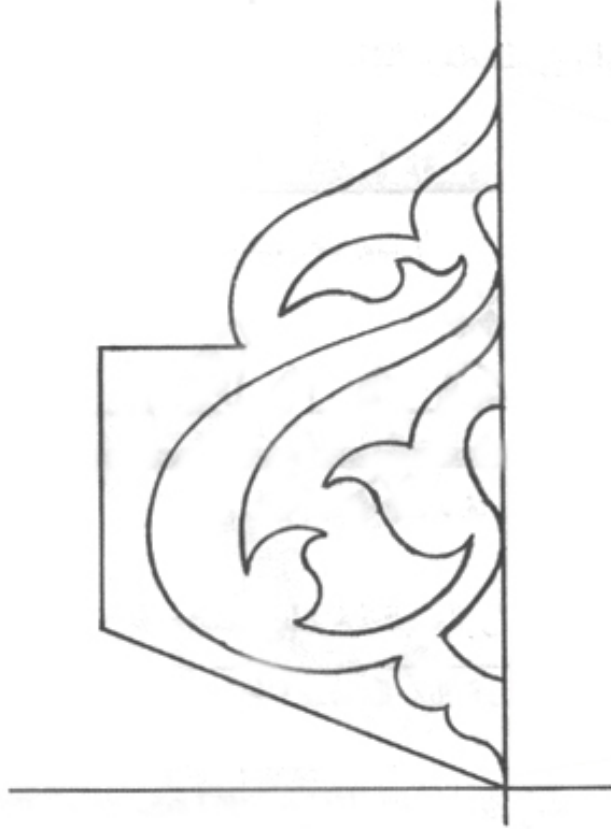
التطبيقات



التمرين الأول :

الزمن : ساعتان ونصف

الرسم الموضح عبارة عن نصف حشوة نباتية عربية



المطلوب الآتى :

١- تكبير النصف حشوة مرتين بمقياس رقم ١ سم : ٢ سم .

٢- طبعاها مكبرة بأسكتش الرسم .

٣- تكملة النصف الآخر للحشوة النباتية .

٤- إعادة الرسم على خطوط الحشوة كامله لتصبح واضحة ( يستخدم القلم

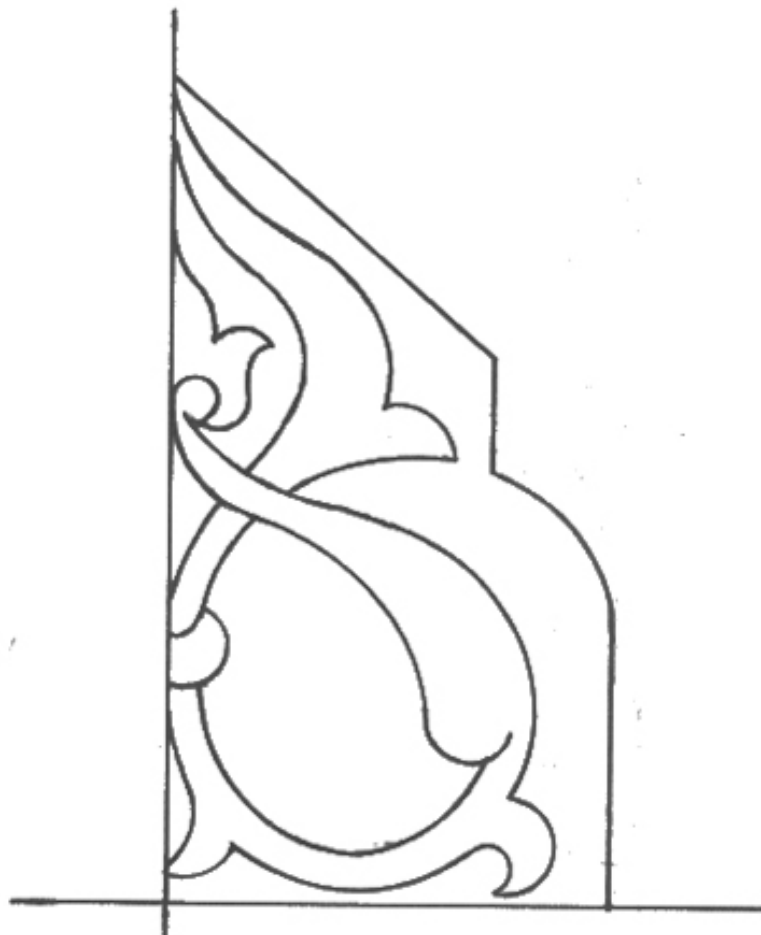
الرصاص نصف مللى ) .



التمرين الثاني :

الزمن : ساعتان ونصف

الرسم الموضح عبارة عن نصف حشوة نباتية عربية



المطلوب الآتي :

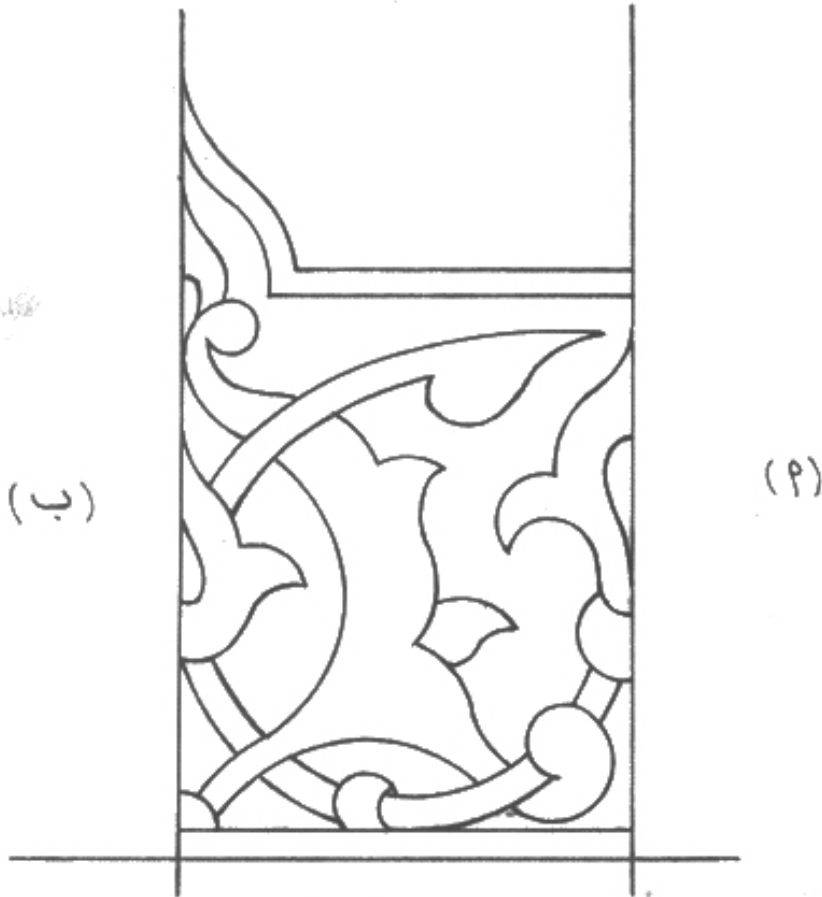
- ١- تكبير النصف حشوة مرتين بمقياس رقم ١ سم : ٢ سم .
- ٢- طبعاها مكبرة بأسكتش الرسم .
- ٣- تكملة النصف الآخر للحشوة النباتية .
- ٤- إعادة الرسم على خطوط الحشوة كامله لتصبح واضحة ( يستخدم القلم الرصاص نصف مللي ) .



### التمرين الثالث :

الزمن : ثلاث ساعات

الرسم الموضح عبارة عن جزء من سلسلة نباتية عربية



المطلوب الآتى :

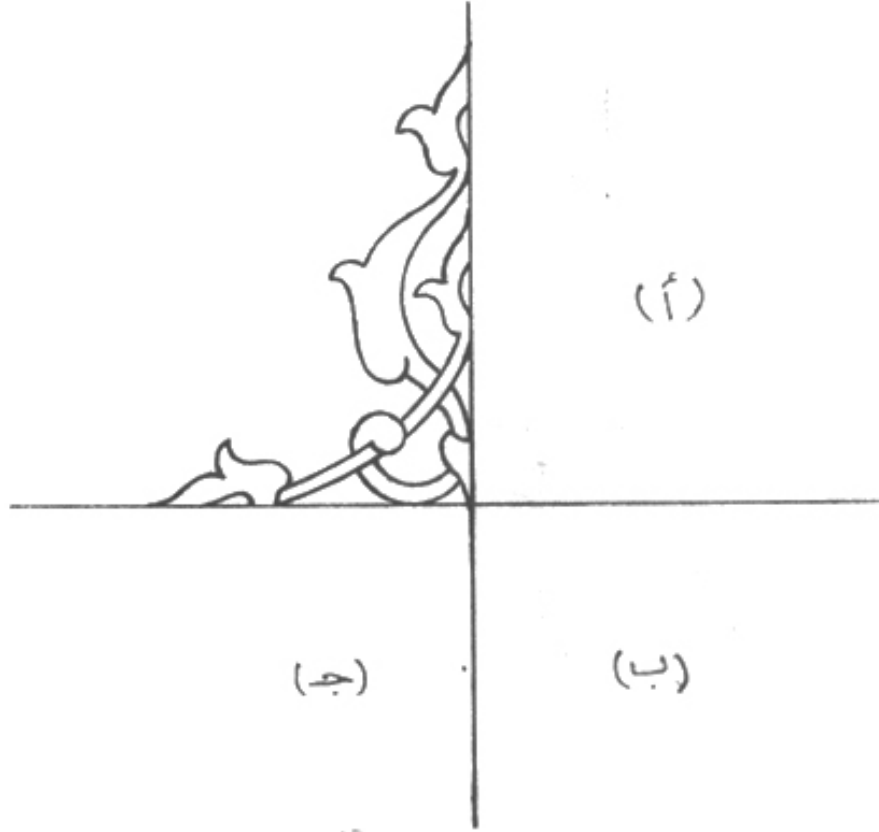
- ١- تكبيرها مرة ونصف حشوة بمقياس رقم ١ سم : ٥,٥ اسم .
- ٢- طبعها بأسكتش الرسم .
- ٣- تكرار رسم جزء السلسلة من الجهتين في الجزء ( أ ) والجزء ( ب ) .
- ٤- إعادة الرسم على خطوط السلسلة بالثلاثة أجزاء لتصبح واضحة ( يستخدم القلم الرصاص نصف مللى ) .



التمرين الرابع :

الزمن : ساعتان ونصف

الرسم الموضح عبارة عن ربع حشوة نباتية عربية



المطلوب الآتي :

- ١- تكبيرها مرة ونصف حشوة بمقياس رقم ١ سم : ٥,٥ اسم .
- ٢- طبعاها مكبرة بأسكتش الرسم .
- ٣- تكملة الثلاث أرباع الأخرى فى أ ، ب ، ج .
- ٤- إعادة الرسم على خطوط الحشوة كاملة لتصبح واضحة.

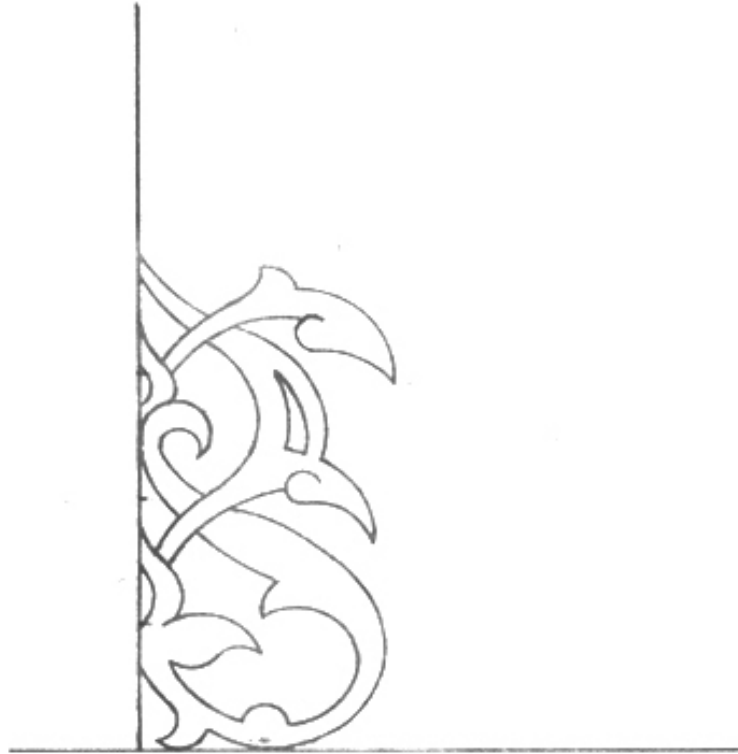
( يستخدم القلم الرصاص نصف مللى )



التمرين الخامس :

الزمن : ساعتان ونصف

الرسم الموضح عبارة عن نصف حشوة نباتية عربية

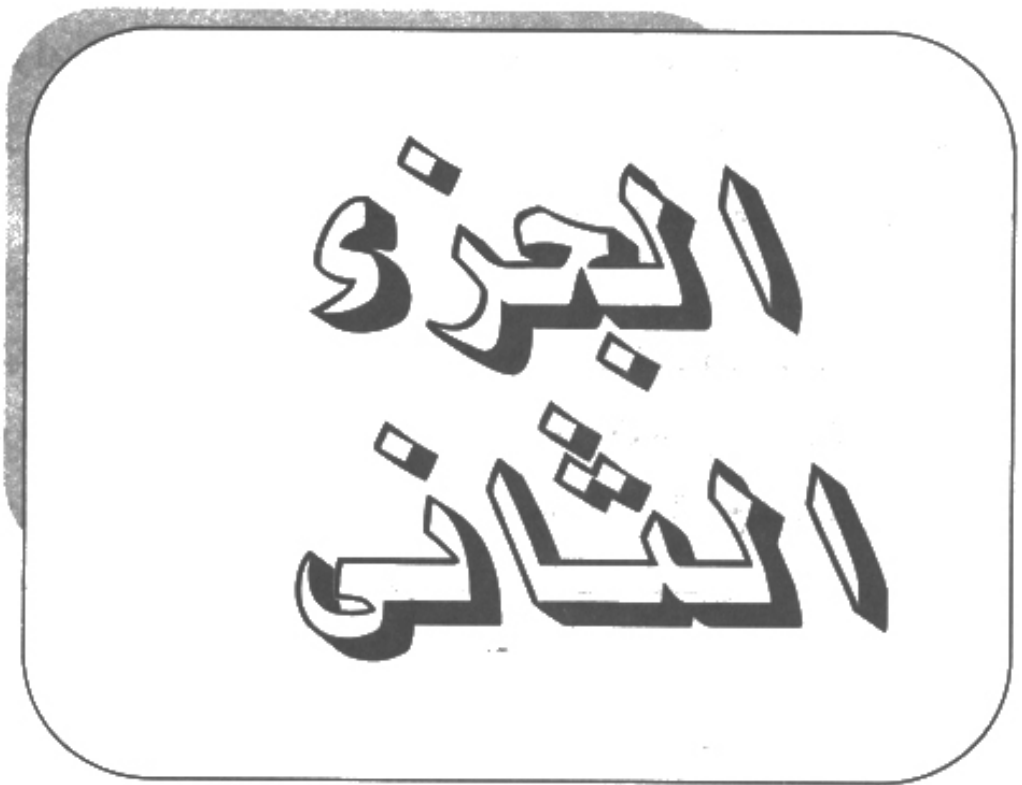


المطلوب الآتي :

- ١- تكبير النصف حشوة مرتين ونصف بمقياس اسم : ٢,٥ سم .
  - ٢- طبعا مكبرة بأسكتش الرسم .
  - ٣- تكملة النصف الآخر للحشوة .
  - ٤- إعادة الرسم على خطوط الحشوة كاملة لتصبح واضحة .
- ( يستخدم القلم الرصاص نصف مللى )









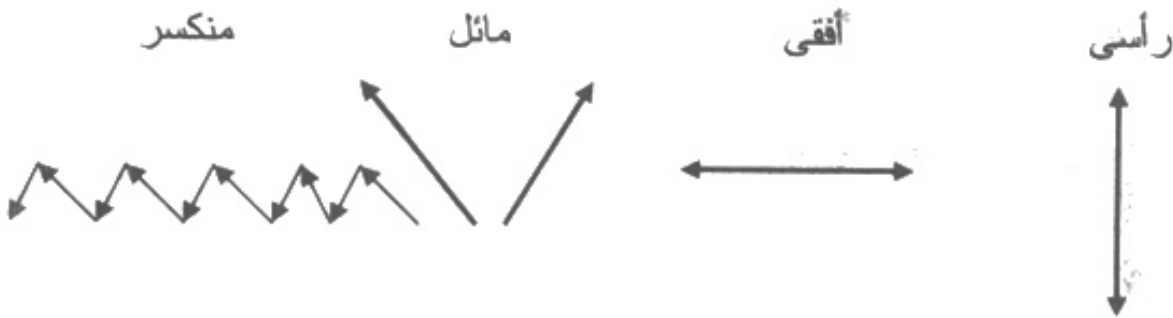
## الزخرفة الهندسية الإسلامية

كانت هناك أشكالية لدى الفنان المسلم هي إنتاج فن يغاير الفن الأوروبي من حيث عدم محاكاته للطبيعة وعدم الانغماس في الواقعية وذلك لتزيين عمارته الإسلامية وتجميل مصاحفه ومجلداته ، وتتمشى مع عقيدته الدينية ، وإيجاد مفردات أخرى يستعين بها في تشكيل فن جديد فوجد غايته في الأشكال الهندسية المجردة التي أساسها الخط المستقيم .

والخط المستقيم يمثل لدى المسلم هو طريق الهادية الموصل إلى رضى الله سبحانه وتعالى دخوله الجنة برحمة الله كما أن تحرك الخط المستقيم في أوضاعه المختلفة يؤدي إلى الدوران كسمة الكون كله بدءا من الذرة ودوران الألكترونات حول نواتها حتى المجموعة الشمسية ودوران الكواكب حول الشمس كذلك الطواف حول الكعبة كركن من أركان الحج وكل في فلك يسبحون.

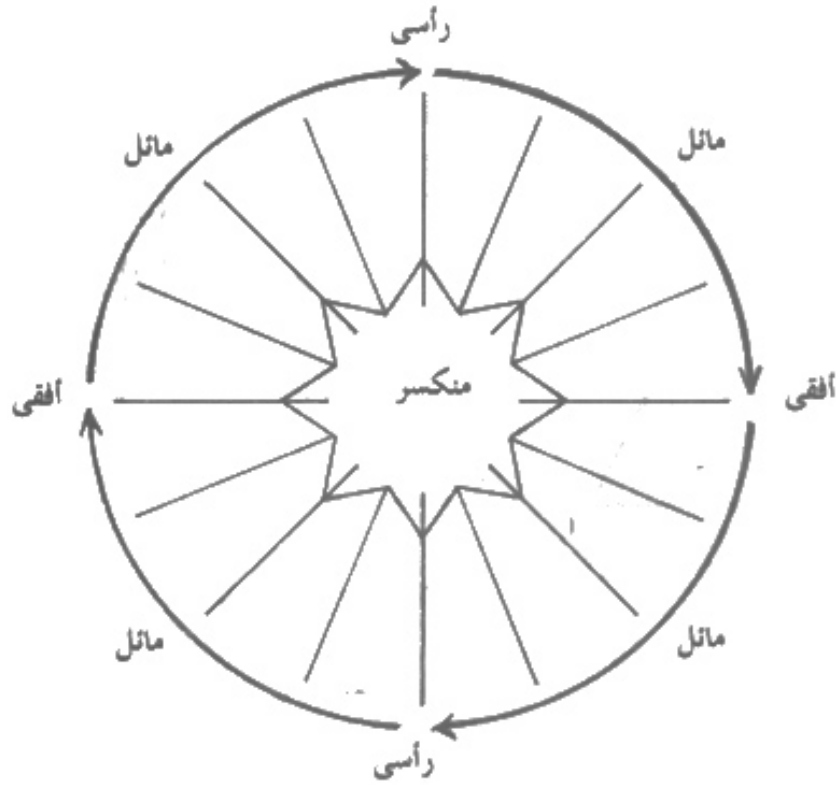
وهكذا أستهل الفنان المسلم معاني روحانية من الخط المستقيم وجعله منهاجا له وجعله أساس زخرفيته الهندسية وقام بالبناء عليه بكل هذه الحضارة الإسلامية .

- تعريف الخط المستقيم هندسيا : الخط هو الأثر الناتج من تحرك نقطة .
- المستقيم هو أقصر مسافة يتحركها الخط بين نقطتين .
- أوضاع الخط المستقيم :





- ١- الرأسى : التحرك من أسفل إلى أعلى أو العكس
  - ٢- الأفقى : التحرك من اليسار إلى اليمين أو العكس
  - ٣- المائل : التحرك من أسفل إلى جهة اليمين أو التحرك من أسفل إلى جهة اليسار .
  - ٤- المنكسر : هو تحرك الخط المائل صعودا وهبوطا.
- علاقات أوضاع الخط المستقيم :-



- الانتقال من الوضع الرأسى إلى المائل إلى الأفقى إلى المائل إلى الرأسى وتكرار هذه العملية يؤدي إلى الدوران حوان ترس من الخط المنكسر .
- مما سبق نستنتج بأن هناك سمتين تميزان الزخرفة الهندسية وهما :
- ١- سمة الاتزان : ناشئة من ثبات الخط المستقيم .
  - ٢- سمة التحرك دائريا : ناشئة من تحرك الخط المستقيم حول نفسه .



## الأشكال الأساسية المكونة للزخرفة الهندسية الإسلامية

الأدوات المستخدمة في الزخرفة الهندسية :-

١- قلم رصاص نصف مللي بسن B

٢- مسطرة ٣٠سم

٣- برجل بسن نصف مللي بسن B

٤- أستيكة عادية وأستيكة قلم

الأشكال الأساسية المكونة للزخرفة الهندسية هي :



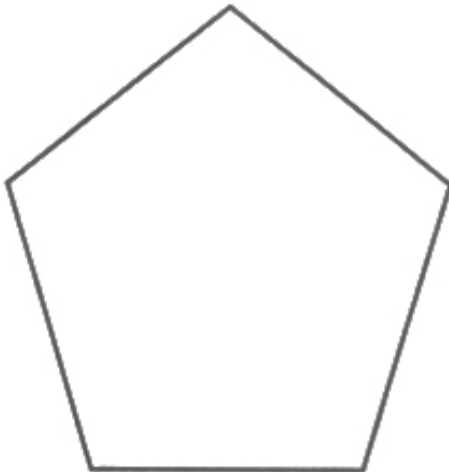
مثلث



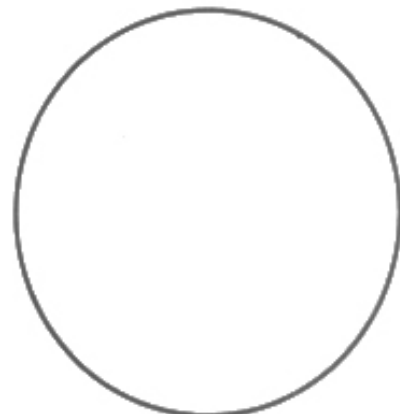
مستطيل



مربع



الخماسي



الدائرة





## طريقة رسم مثلث متساوي الأضلاع والزوايا طول ضلعه معلوم

الأدوات المستخدمة :

١- مسطرة ٢ -برجل بسن نصف مللي B ٣- قلم رصاص نصف مللي

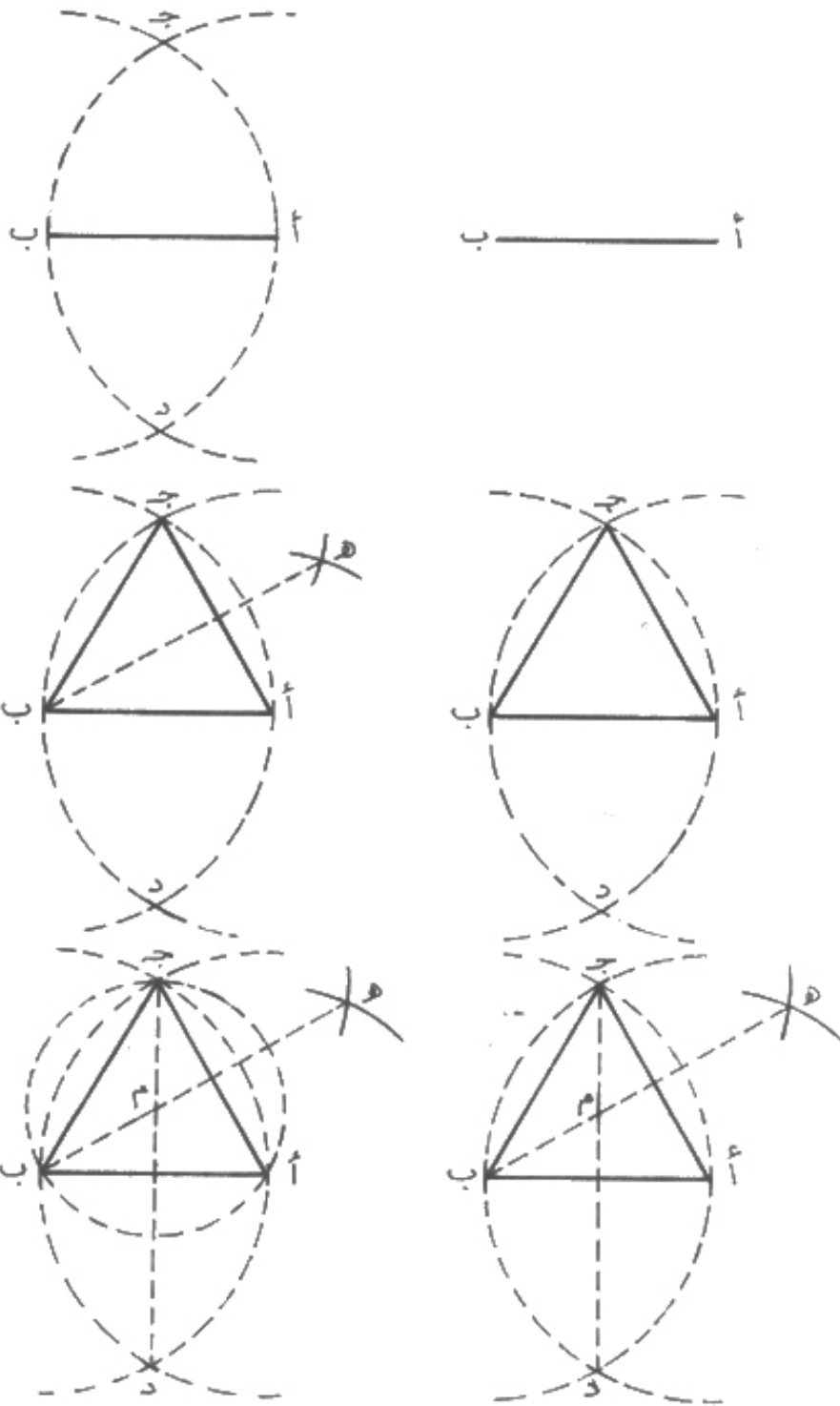
خطوات العمل :

- ١- ارسم خط مستقيم أ ب طوله معلوم .
- ٢- أركز بالبرجل في نقطة أ وأفتح البرجل بفتحة تساوي طول المستقيم أ ب ثم ارسم قوس نصف دائرة ، ثم أركز بالبرجل في النقطة ب وبنفس فتحة البرجل ارسم قوس نصف دائرة ، يتقاطع القوسان في النقطتين ج ، د
- ٣- وصل بين النقطة ج ، والنقطة أ ثم وصل ج ب ، ب تحصل على مثلث متساوي الأضلاع والزوايا مقدار الزاوية = ٦٠°
- ٤- للتأكد من صحة تساوي أطوال أضلاعه وزواياه ارسم دائرة يمر محيطها بثلاث نقاط المثلث أ ، ب ، ج .

خطوات العمل :

- ١- أركز بالبرجل في النقطة أ وبفتحة مناسبة أرسم قوس خارج المثلث ثم أركز في النقطة ج وبنفس فتحة البرجل أرسم قوس ، يتقاطع القوسين في النقطة هـ
- ٢- أقم عمود على الضلع أ ج بأن تصل هـ ، ب ثم أقم عمود على الضلع أ ب بأن تصل د ، ج يتقاطع العمودين في النقطة م وهي مركز الدائرة .
- ٣- أركز بالبرجل في المركز م وأفتح البرجل إلى النقطة أ وأرسم دائرة. وإذا مر محيط الدائرة بثلاث نقاط المثلث يكون أطوال أضلاعه وزواياه متساوية وهو المطلوب .





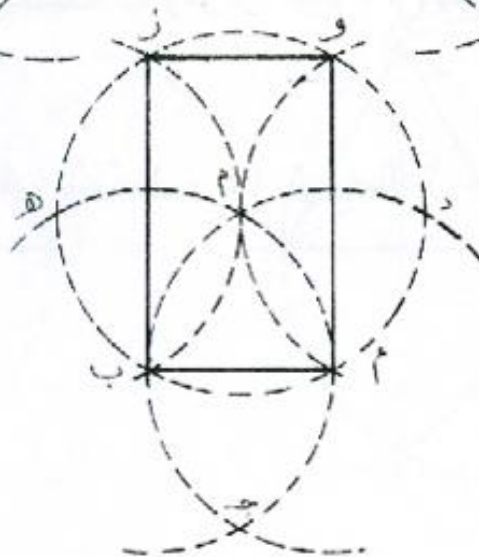
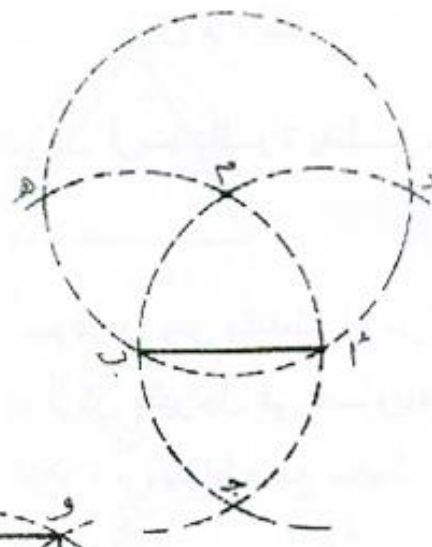
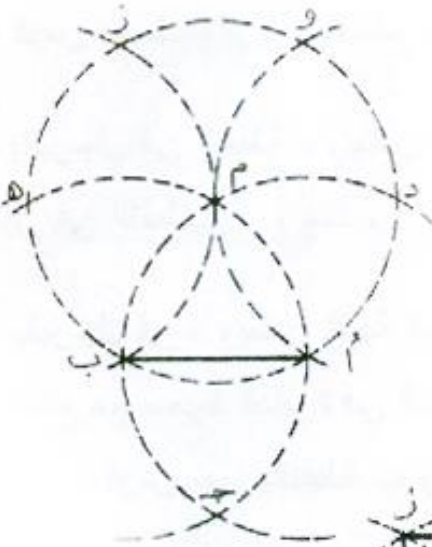
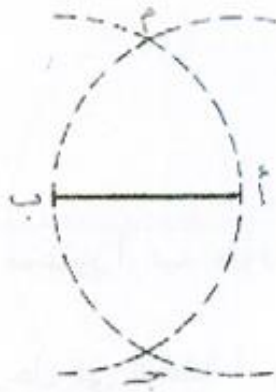


## طريقة رسم مستطيل أحد ضلعيه معلوم

### خطوات العمل :

- ١- ارسم خط مستقيم أ ب طوله معلوم .
- ٢- اركز بالبرجل في النقطة أ وأفتح البرجل فتحة تساوى طول المستقيم أ ب ثم ارسم قوس نصف دائرة ، ثم اركز بالبرجل في النقطة ب وبنفس فتحة البرجل ارسم قوس نصف دائرة ، يتقاطع القوسان في النقطتين م ، ج
- ٣- اركز بالبرجل في النقطة م وبنفس فتحة البرجل ارسم دائرة يقطع محيطها القوسين في النقطتين د ، هـ .
- ٤- اركز بالبرجل في د وبنفس فتحة البرجل ارسم قوس يمر بالنقطة أ ومركز الدائرة م ويتقاطع مع محيط الدائرة في النقطة و ثم اركز بالبرجل في هـ وبنفس الفتحة أيضا ارسم قوس يمر بالنقطة ب ومركز الدائرة م ويتقاطع مع محيط الدائرة في النقطة ز .
- ٥- وصل أ ، و بخط مستقيم ثم وصل و ، ز ثم وصل ز ، ب تحصل على مستطيل وهو المطلوب .



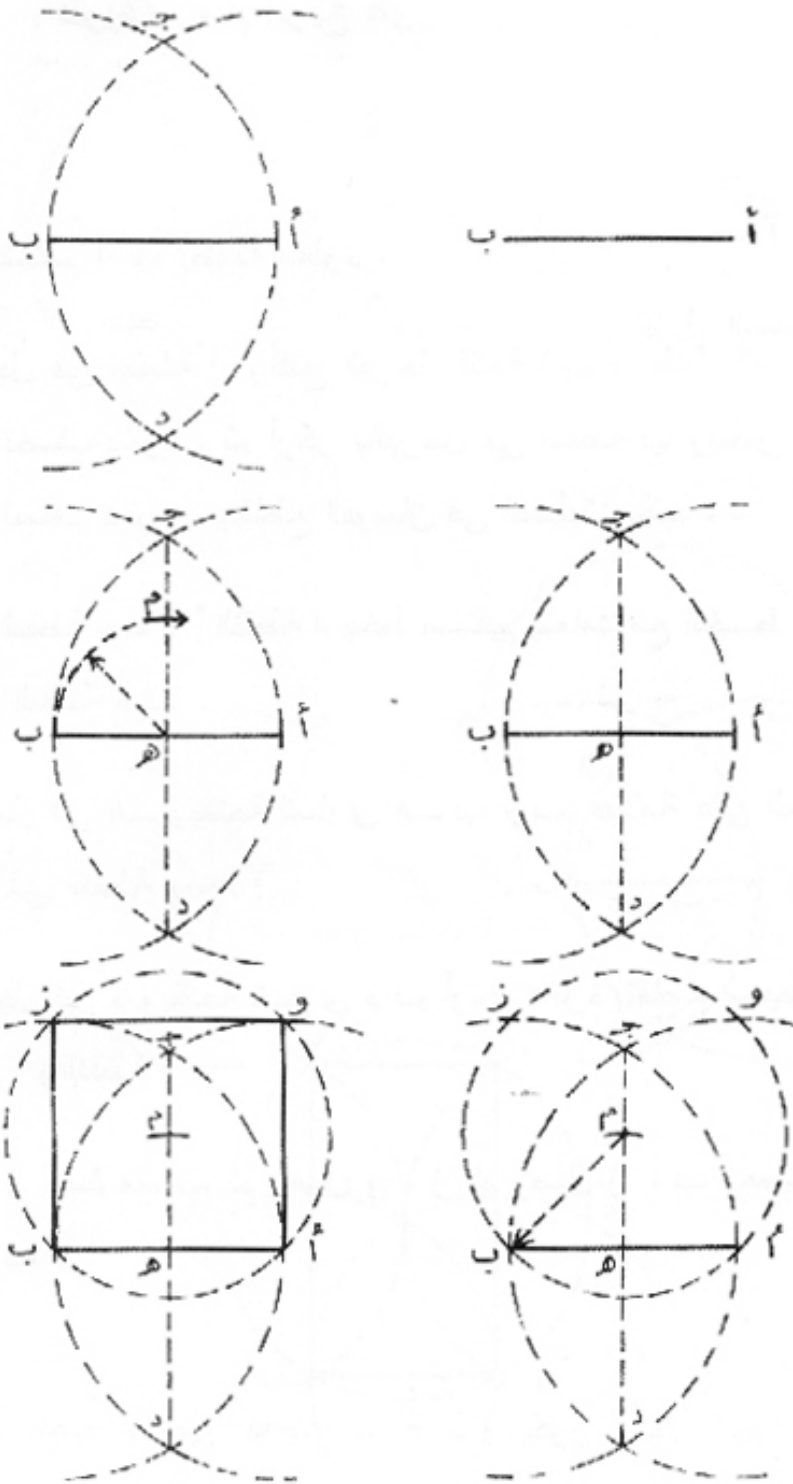




## طريقة رسم مربع طول ضلعه معلوم

### خطوات العمل :

- ١- ارسم خط مستقيم أ ب طوله معلوم .
- ٢- أركز بالبرجل في النقطة أ وأفتح البرجل فتحة تساوى طول المستقيم أ ب ثم ارسم قوس نصف دائرة ، ثم أركز بالبرجل في النقطة ب وبنفس فتحة البرجل ارسم قوس نصف دائرة ، يتقاطع القوسان في النقطتين ج ، د
- ٣- وصل بين النقطة ج ، والنقطة د بخط مستقيم يتعامد مع الخط المستقيم أ ب وبنصفه في النقطة هـ .
- ٤- أركز بالبرجل في هـ وبفتحة تساوى هـ ب أرسم علامة على العمود جـ د تتقاطع معه في النقطة م .
- ٥- أركز بالبرجل في م وبفتحة تساوى م ب أرسم دائرة يتقاطع محيطها مع القوسين في النقطة و والنقطة ز
- ٦- وصل أ ، و بخط مستقيم ثم وصل و ، ز ثم وصل ز ، ب تحصل على مربع وهو المطلوب .

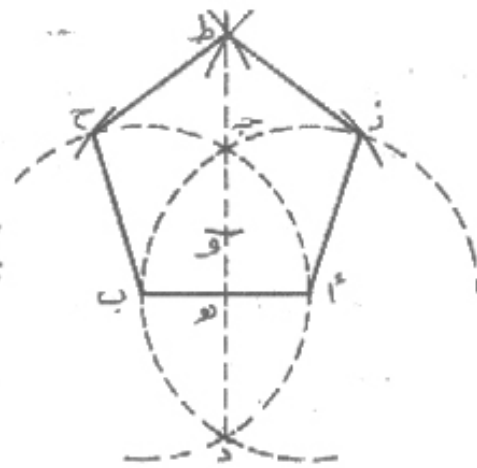
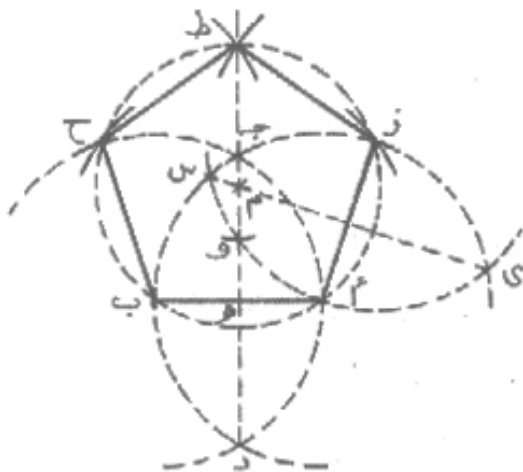
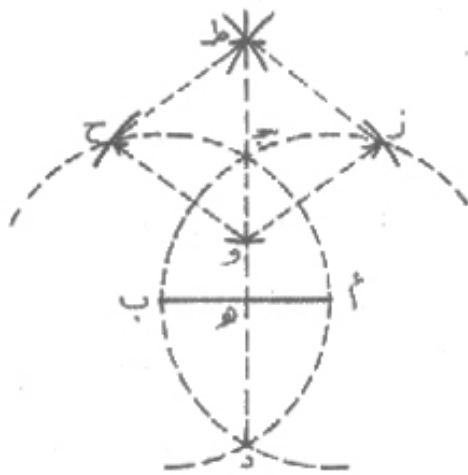
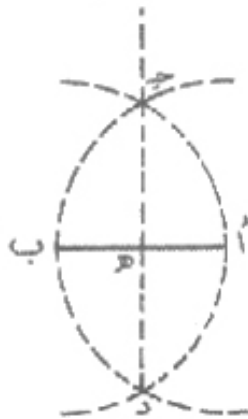




## طريقة رسم مربع طول ضلعه معلوم

### خطوات العمل :

- ١- ارسم خط مستقيم أ ب طوله معلوم .
- ٢- اركز بالبرجل في النقطة أ وافتح البرجل فتحة تساوى طول المستقيم أ ب ثم ارسم قوس نصف دائرة ، ثم اركز بالبرجل في النقطة ب وبنفس فتحة البرجل ارسم قوس نصف دائرة ، يتقاطع القوسان في النقطتين ج ، د ثم وصل د ج — ليكون متعامدا على المستقيم أ ب وينصفه في هـ ومدة على استقامته مسافة مناسبة .
- ٣- اركز بالبرجل في ج وافتح البرجل بفتحة تساوى نصف المستقيم أ ب أى تساوى هـ ب وارسم علامة على العمود ج د في النقطة و
- ٤- اركز بالبرجل في و وافتح البرجل بفتحة تساوى أ ، ب وارسم علامتين على القوسين يتقاطعان في ز ، ح ثم اركز في ز وبنفس الفتحة ارسم قوس على امتداد العمود د ج ثم اركز في ح وبنفس الفتحة ارسم قوسا على امتداد العمود د ج يتقاطع القوسان في النقطة ط .
- ٥- وصل النقاط أ ، ز ، ط ، ح ، ب تحصل على شكل خماسى متساوى الأضلاع والزوايا ، للتأكد من صحة تساوى أضلاع وزوايا الشكل الخماسى اتبع الآتى :-
- ٦- اركز بالبرجل في ز وافتح البرجل حتى أ وارسم قوسا يتقاطع مع القوس ج د في النقطة م ، اركز بالبرجل في المركز م وافتح البرجل حتى النقطة أ وارسم دائرة وإذا مر محيطها على النقاط أ ب ح ط ز يكون الشكل الخماسى متساوى الأضلاع والزوايا ومنتظما . وهو المطلوب .





## طريقة عمل شبكة المثلث المتساوي الأضلاع

خطوات العمل :

- ١- يتم عمل برواز بالمساحة المطلوبة لعمل شبكة بها .
- ٢- تتصف المساحة بالعرض بخط أفقى ويقسم الخط المستقيم الأفقى إلى وحدات متساوية حسب المطلوب ١ سم أو ١,٥ سم أو ٢ سم وهكذا .
- ٣- ومن الوحدة التى بمنصف المساحة يتم تنفيذ خطوات العمل .
- ٤- أركز بالبرجل فى أ وبفتحة تساوى طول الوحدة أ ب وأرسم دائرة ثم أركز بالبرجل فى ب وبنفس الفتحة أرسم دائرة تتقاطع الدائرتان فى ج ، د .
- ٥- أركز بالبرجل فى ط وبنفس الفتحة أرسم دائرة تقاطع مع الدائرة المشتركة معها فى جزء يتقاطعان فى هـ ، و
- ٦- أركز بالبرجل فى ط وبنفس الفتحة أرسم دائرة تتقاطع مع الدائرة المشتركة معها فى جزء يتقاطعان فى ز ، ح
- ٧- وصل أ ، ج ومده على استقامته من الجهتين حتى يتلامس مع البرواز ثم وصل ج ب ومده على استقامته من الجهتين حتى البرواز ينشأ من ذلك مثلث متساوى الأضلاع .
- ٨- وصل هـ أ ومده على استقامته من الجهتين ثم وصل هـ ط ومده على استقامته من الجهتين ينشأ مثلث متساوى الأضلاع ملاصقا للمثلث الأول .
- ٩- وصل ز ب ومده على استقامته من الجهتين ثم وصل ز ي ومده على استقامته ينشأ مثلث آخر ملاصقا للمثلث الأول من الجهة الأخرى .



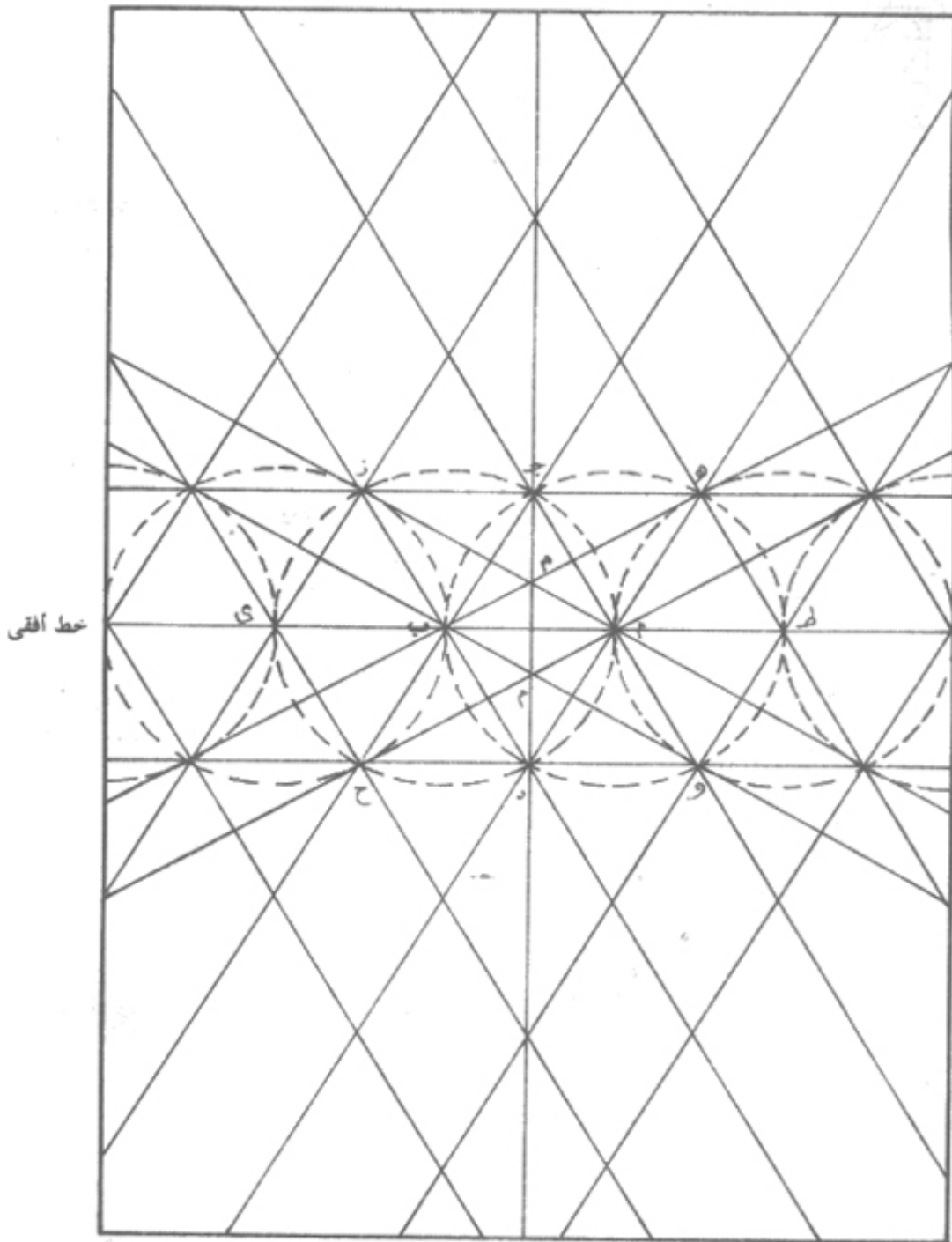
١٠- وصل ط و ومدّه على استقامته ثم وصل ي ح ومدّه على استقامته ينشأ ثلاثة مثلثات مقلوبة ومشاركة من القاعدة مع الثلاثة مثلثات السابقة وهكذا يتكرر العمل حتى يتم شغل المساحة بالكامل وتتكون شبكة من المثلثات . ويتم عمل تصنيف لأضلاع المثلث المتساوي الأضلاع لظهور مركز له . بتوصيل ه ب ومدّه على استقامته من الجهتين ثم وصل ز أ ثم وصل ج د وكذلك مدها على استقامتها من الجهتين . وبذلك يتم تصنيف أضلاع المثلث أ ب ج وظهور مركز له في النقطة م

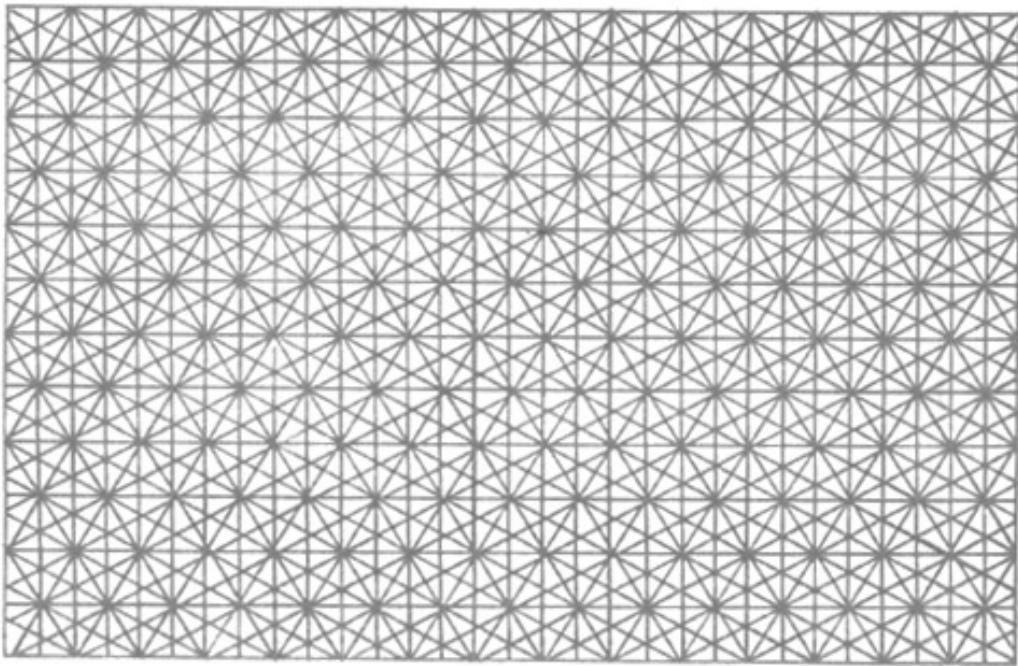
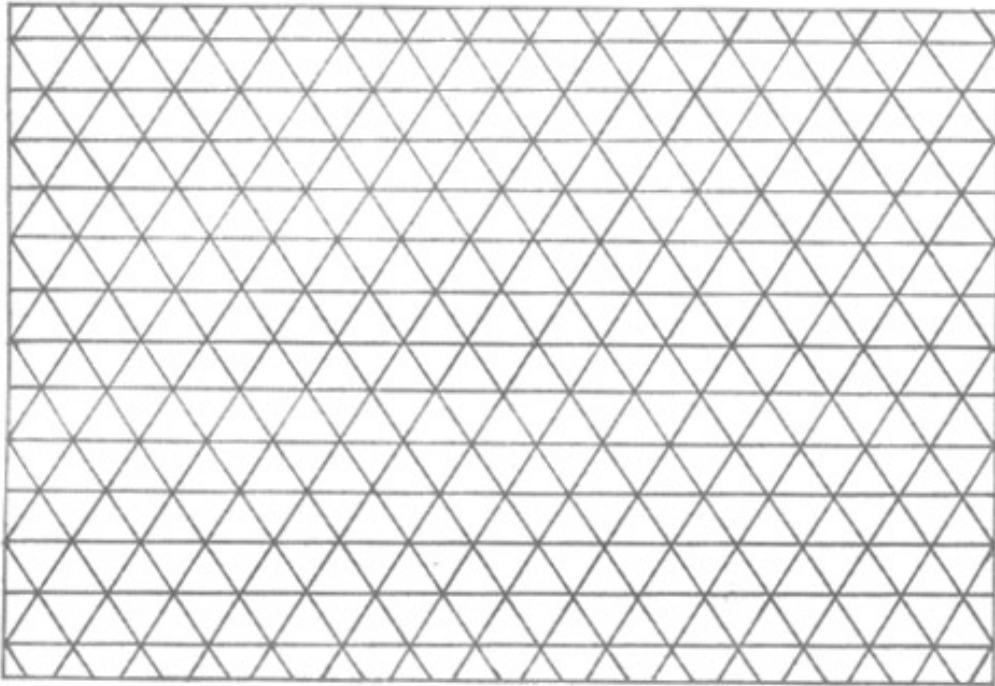
#### أهمية شبكة المثلثات :

يتم الاستعانة بها في تنفيذ أرضيات من النجوم والأشكال السداسية وكذلك شرفات أسطح المساجد المستخدمه كسور لها وهي وسيلة اختصار في خطوات العمل للمبتدئين لاستخراج منها أكبر قدر من الأشكال الهندسية التي في أصلها مثلث ومضاعفاته.











## طريقة عمل شبكة بالشكل الثماني

### خطوات العمل :

١. يتم عمل برواز بالمساحة المطلوب شغلها بالشبكة .
٢. تتصف المساحة بالعرض بخط أفقى ويقسم الخط المستقيم الأفقى إلى وحدات متساوية حسب المطلوب ١ سم أو ١.٥ سم أو ٢ سم وهكذا .
٣. ومن الوحدة التى بمنتصف المساحة يتم تنفيذ خطوات العمل .
٤. أركز بالبرجل فى أ وبفتحة مناسبة أرسم قوسين أعلى وأسفل الخط الأفقى ثم أركز بالبرجل فى ب وبنفس الفتحة أرسم قوسين آخرين يتقاطعان مع القوسين السابقين فى نقطتين .
٥. وصل نقطتين تقاطع القوسين بخط مستقيم بحيث يكون عمودي على أ ب وينصفه فى م .
٦. أركز بالبرجل فى م وأفتح البرجل بفتحة تساوى م ب ثم أرسم دائرة يتقاطع محيطها مع العمود فى النقطتين ج ، د .
٧. وصل أ ج ومدّه على استقامته من الجهتين حتى يلاقى البرواز ثم وصل ج ب ومدّه على استقامته من الجهتين ثم وصل ب د ، د أ ومدّهما على استقامتها من الجهتين ينشأ مربع مائل بزاوية ٤٥° .
٨. أركز بالبرجل فى أ وبفتحه مناسبة أرسم قوساً خارج المربع أعلى وأسفل الخط الأفقى ثم أركز بالبرجل فى ج وبنفس الفتحة أرسم قوساً يتقاطع مع القوس



الأول جهة اليمين أعلى الخط الأفقى وقوس آخر جهة اليسار أعلى الخط الأفقى، ثم أركز بالبرجل فى ب وبنفس الفتحة ارسم قوسا يتقاطع مع قوس جهة اليسار أعلى الخط الأفقى وقوس أسفله جهة اليسار ، ثم أركز فى د وبنفس الفتحة ارسم قوسين يتقاطعان مع القوسين أسفل الخط الأفقى جهة اليمين واليسار .

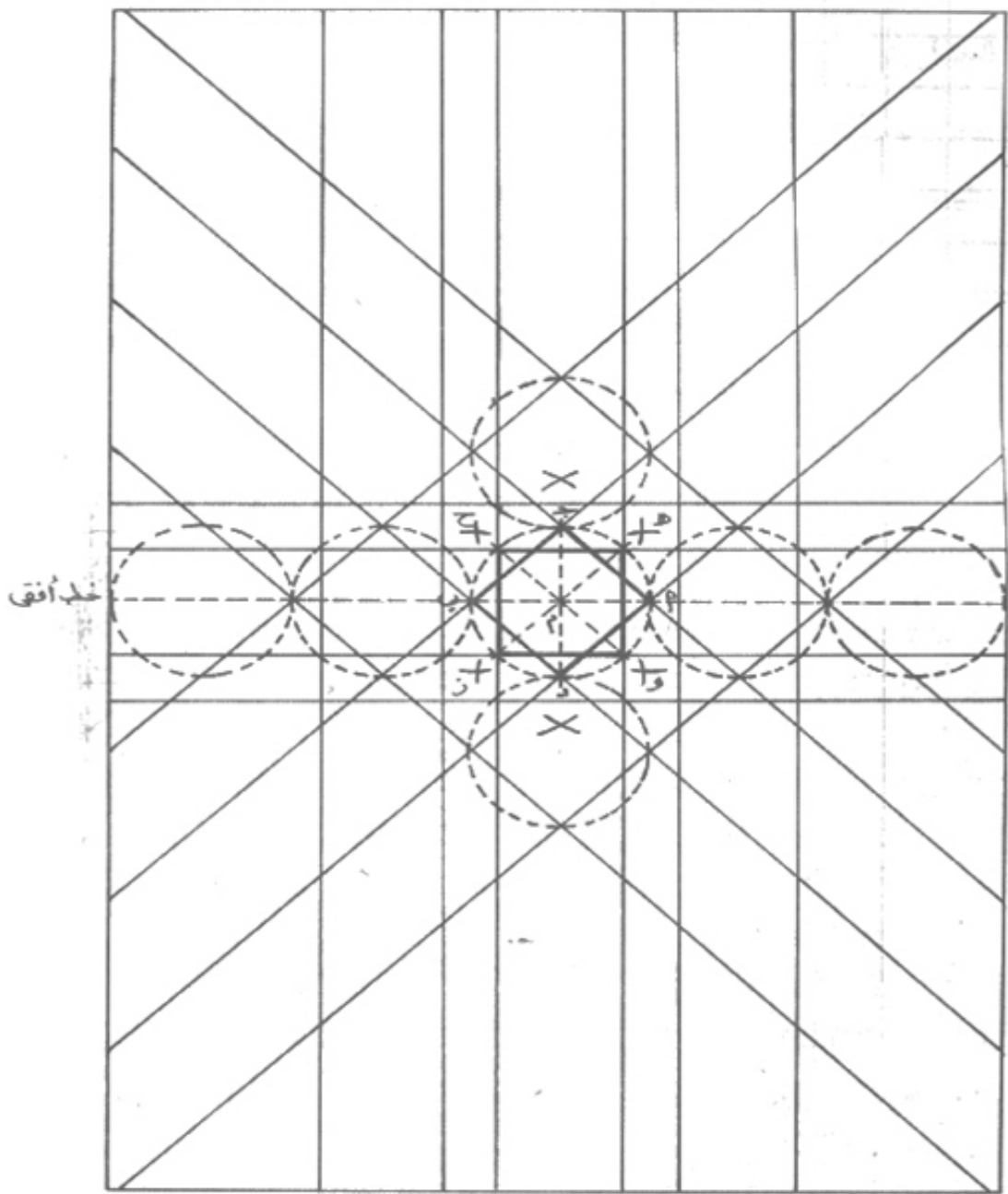
٩. وصل نقاط تقاطع الأقواس على هيئة حرف X ينشأ عمودان متقاطعان فى مركز الدائرة م ويتقاطعان مع محيط الدائرة فى النقاط هـ ، و ، ز ، ح .

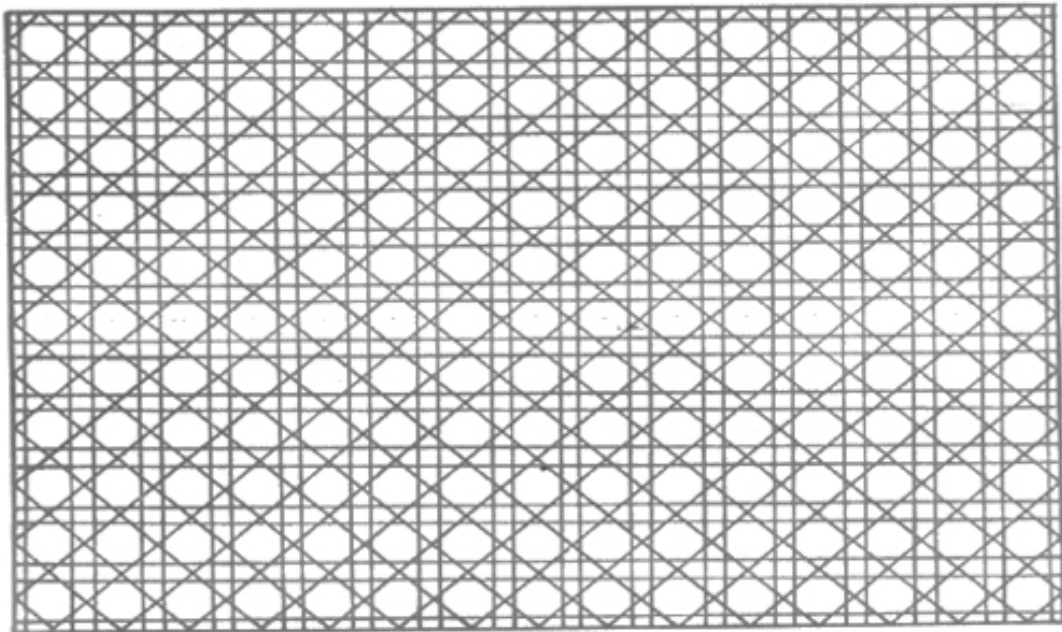
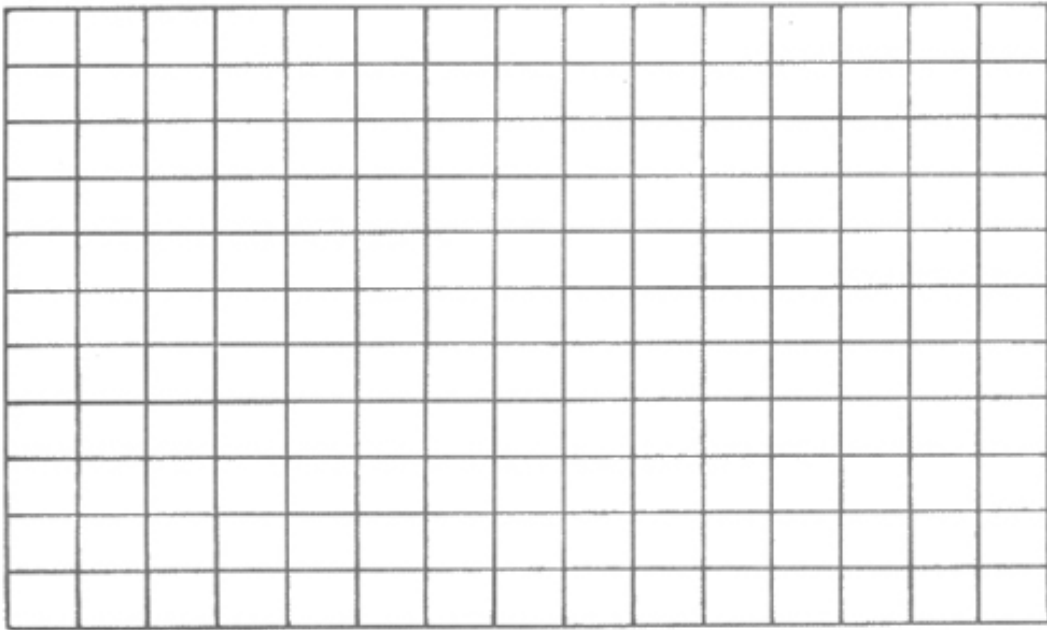
١٠. وصل هـ و ز ح ينشأ مربع مستوى ومتداخل مع المربع المائل بزاوية ٤٥° السابق عمله وبترابطهما مع بعضهما تظهر نجمة بثمانية أجنحة وبدخلها شكل ثمانى متساوى الأضلاع .

١١. بتكرار الخطوات السابقة مع باقى الوحدات على الخط الأفقى وبامتداد خطوطها تنشأ الشبكة الثمانية .

#### أهمية الشبكة الثمانية :

يتم الاستعانة بها فى تنفيذ سلاسل هندسية ونجوم وأشكال ثمانية وأرضيات وهى وسيلة أختصار فى خطوات العمل والمجهود والوقت للمبتدئين لإمكانهم استخراج منها أشكال هندسية التى فى أصلها مربع ومضاعفاته.







## طريقة استخدام الشبكات

### خطوات العمل :

- ١- بعد إعداد الشبكة بالقلم الرصاص النصف مللى يتم مراجعتها والتأكد من صحة تنفيذ الشكل المطلوب تقوم بتحبير خطوطها جميعا بحبر أسود باستخدام قلم التحبير مقاس ٠,٣ مللى فإذا لم يتوفر يستخدم قلم فلومستر أسود بسن ريشة أو قلم جاف أسود فرنساوى .
- ٢- يتم تصويرها بألة تصوير مستندات عدد من النسخ للاستخدام والاحتفاظ بالأصل حتى لا يستهلك فى تنفيذ التمرين والرجوع إليه وتصويره عند نفاذ الصور .
- ٣- إحضار فرخ ورق كلك ( شفاف ) سادة وتقسيمه إلى أربع أجزاء كل جزء مقاس ٢٠سم فى ٢٥سم .
- ٤- إحضار صورة من الشبكة ويتم لصق ورقة الكلك ( شفاف ) عليها وتثبيتها بالسلب من الأطراف .
- ٥- يتم تنفيذ التمرين المطلوب على الكلك بالقلم الرصاص النصف مللى بالاستعانة بالشبكة الظاهرة من خلاله .
- ٦- بعد الانتهاء من تنفيذ التمرين يتم نزع السلب وخلوص الكلك .
- ٧- يتم مراجعة التمرين المنفذ على الكلك والتحقق من عدم ترك أى جزء من التمرين وفى حالة وجود أجزاء ناقصة يتم وضعها على الشبكة مرة أخرى وأشكال النقص .
- ٨- بعد التحقق من صحة التمرين يمكن الاحتفاظ بورقة الكل المنفذ عليها التمرين بأسكتش الرسم السادة بتثبيتها بالسلب أو تصويرها وتثبيت صورتها بأسكتش الرسم والاحتفاظ بورقة الكلك خارجيا بدوسيه للرجوع إليها عند الحاجة .



## طريقة تنفيذ تمرين على الشبكة

لتنفيذ أى تمرين جاهز أمامك سواء كان سلسلة هندسية أو أرضية هندسية يتبع الخطوات التالية :-

١- يتم عد الفراغات المحصورة بين خطوطه لمعرفة عددها ، والفراغات تمثل الوحدات المكونه للشبكة إن كانت مربعا أو مثلثا أو ثمانية حسب الشبكة المناسبة للتمرين .

٢- تم عملية العد فى أربع اتجاهات هى :-



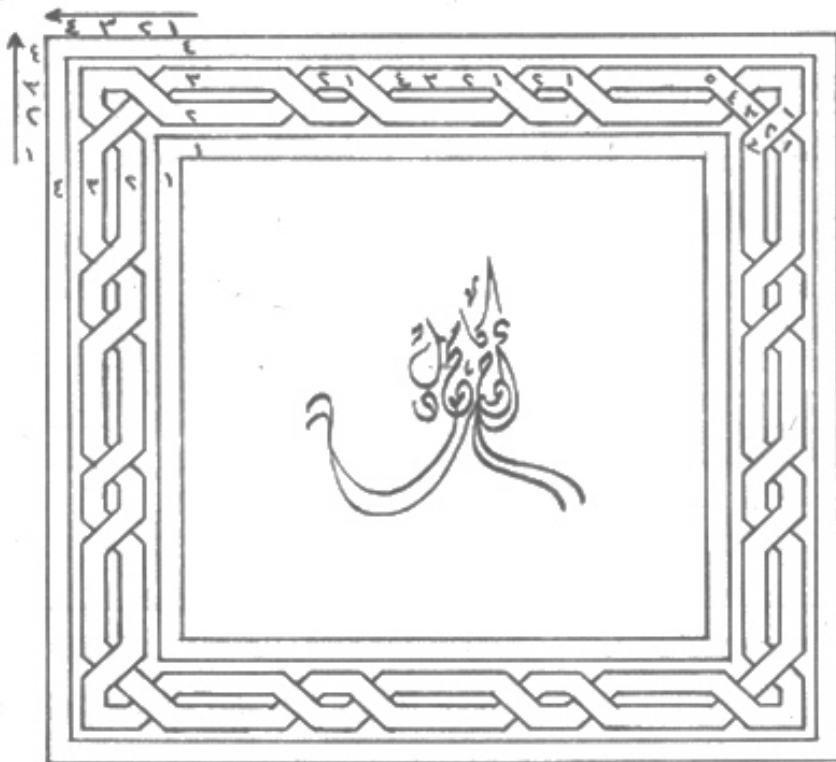
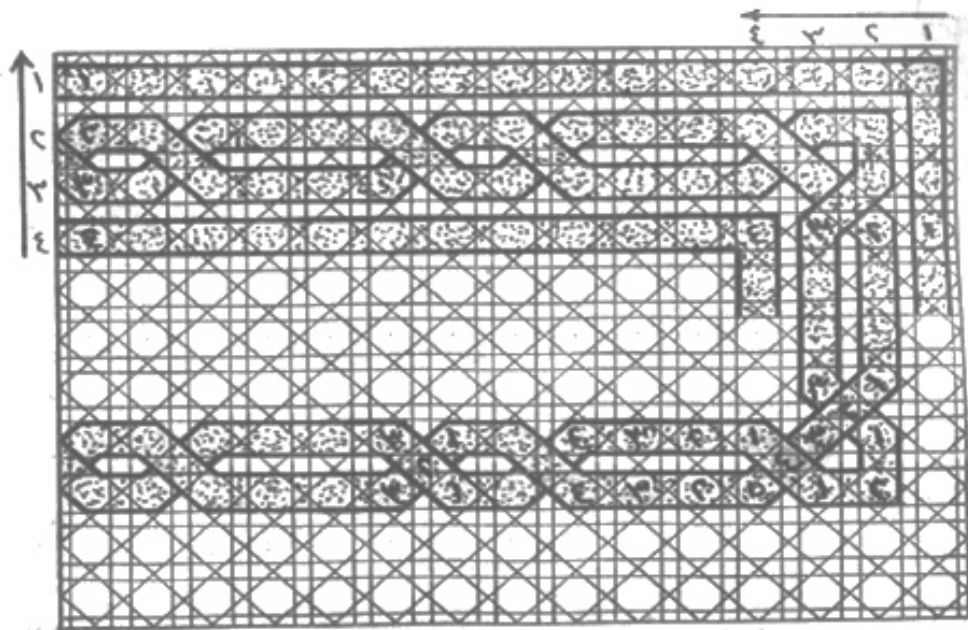
٣- يتم الانتقال إلى الشبكة المناسبة للتمرين وتحديد الأعداد عليها بالاتجاهات الأربع كما هى فى التمرين .

٤- يتم استكمال الخطوة السابعة والثامنة من خطوات طريقة استخدام الشبكات السابق شرحها .

### ملحوظة هامة :

- العدد الأخير فى اتجاه معين هو نفسه العدد الأول فى الاتجاه الآخر لاشتراك وحدة الشبكة فى الاتجاهين بل فى الأربعة اتجاهات.
- لإمكانية معرفة عدد الوحدات الشاغلة للفراغات بالتمرين وخصوصا وهو غير مدون عليه ، يتم عد الفراغات الأفقية للحصول على العدد رأسيا ، وعد الفراغات الرأسية للحصول على العدد أفقيا .
- بالصفحة التالية بالأعلى يوجد تمرين مثال تطبيقي لما سبق عبارة عن سلسلة هندسية ( المقص ) محاطة ببرواز من الخارج والداخل .
- والمطلوب تنفيذها على كلك مثبت على شبكة الثمانية . كما يوجد بالأسفل شبكة الثمانية منفذ عليها السلسلة المطلوبه كمثل يسترشد به .







## ملحوظة :

• السلاسل الهندسية أغلبها يكون عبارة عن شريط متكرر الوحدات أو بروز بزوايا قائمة بالتالي لتنفيذها يتم عليها على شبكة الثماني أو شبكة المربعات . ووحدة العد بالنسبة لهذه الشبكات في الاتجاهين الرأسي والأفقي هي الثماني ، وللاتجاهين المائل لليمين والمائل لليساار هي المربع .

( القراءة العددية للمثال التطبيقي الذي نحن بصدد تنفيذه )

✓ الرأسى بالبرواز الخارجى والداخلى = ٤ ثمانى - ٢ ثمانى للبرواز = ٢ ثمانى للسلسلة

✓ الأفقى بالبرواز الخارجى والداخلى = ٤ ثمانى - ٢ ثمانى للبرواز = ٢ ثمانى للسلسلة

✓ المائل لليمين والمائل لليساار بالوسط = ٣ مربعات .

الموقع / والاتجاه	رأسى	أفقى	مائل لليمين	مائل لليساار
زاوية يمين فوق	٢ ثمانى	٢ ثمانى	٣ مربع مزدوج	
وسط أفقى ورأسى		٤ ثمانى - ٢ ثمانى - ٤ ثمانى مزدوج - متكرر	٣ مربع ماعدا الأخير ٥ مربع	٣ مربع ماعدا الأخير ٥ مربع
زاوية يسار فوق	٢ ثمانى	٢ ثمانى		٣ مربع مزدوج
زاوية يسار تحت	٢ ثمانى	٢ ثمانى	٣ مربع مزدوج	
زاوية يمين تحت	٢ ثمانى	٢ ثمانى		٣ مربع مزدوج

✓ ( وسط أفقى ورأسى) المقصود به الوحدات التالية مباشرة للزاوية سواء رأسى أو أفقى وتتكرر هذه الوحدات حتى الزاوية المقابلة لها .

✓ وهكذا يتم قراءة العدد للتمرين التى يتم تنفيذها على الشبكات .





بالصفحة التالية بالأعلى يوجد تمرين آخر مثال تطبيقي عبارة عن سلسلة هندسية ويمكن استخدامها كبرواز للوحة خطية أو كما يتراءى لك.

والمطلوب تنفيذها على كلك مثبت على شبكة الثماني .

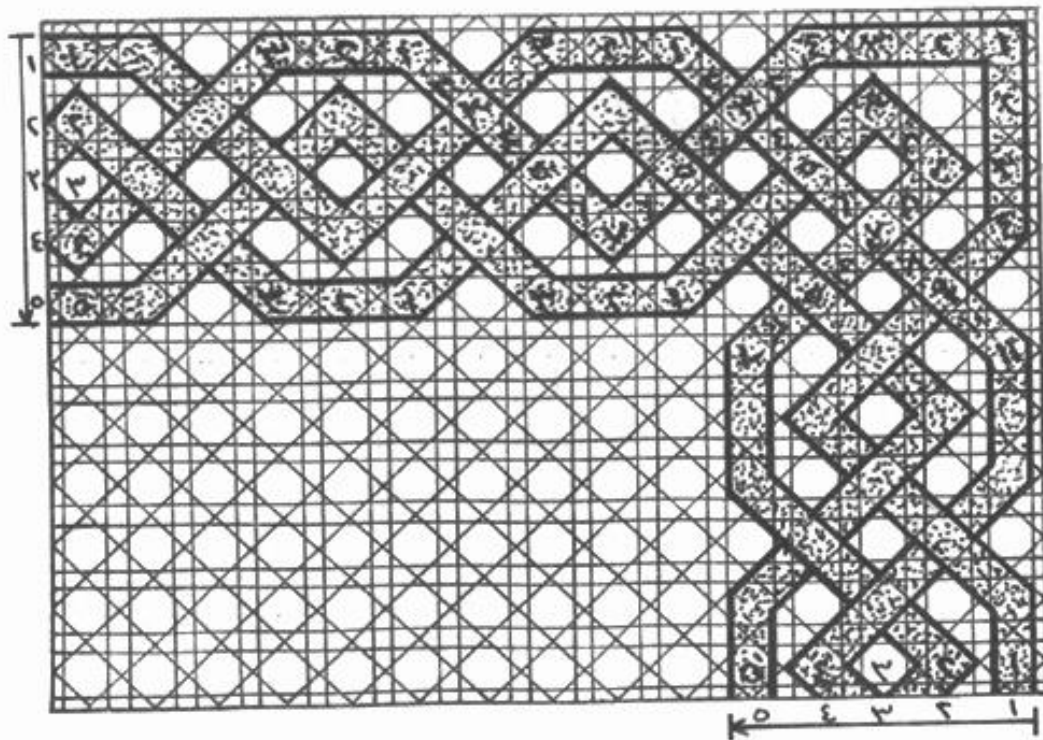
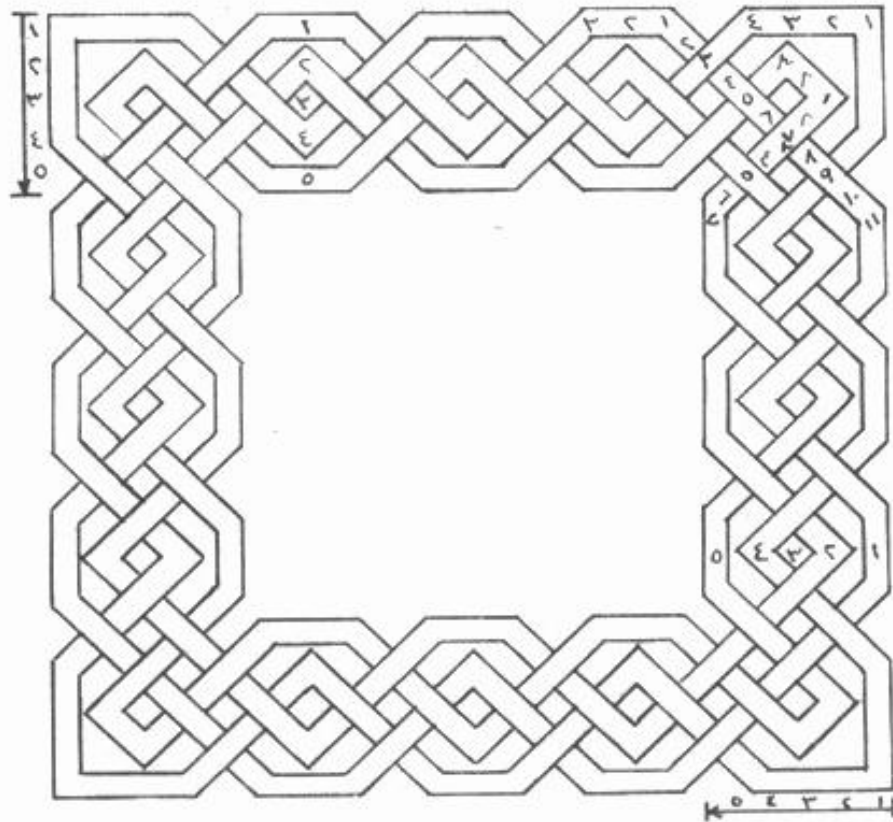
كما يوجد بالأسفل شبكة الثماني منفذ عليها السلسلة المطلوبة كمثل يسترشد به ( القراءة

العديدة للمثال التطبيقي الذي نحن بصدد تنفيذه )

العدد الرأسى والأفقى المحصور بينه السلسلة الهندسية هو : -

عدد ٥ ثماني رأسى ، عدد ٥ ثماني أفقى

الموقع / والاتجاه	رأسى	أفقى	مائل لليمين	مائل لليسار
زاوية يمين فوق	٤ ثماني	٤ ثماني	٧ مربع مزدوج	
وسط أفقى خارجى		٣ ثماني متكرر	٧ مربعات	١١ مربع مزدوج بجوار الزاوية
وسط أفقى داخلى		٣ ثماني متكرر	٧ مربعات مزدوج يصل بينهما داخل الزاوية ٣ مربعات	٧ مربعات معكوس للخارج
زاوية يسار فوق	٤ ثماني	٤ ثماني		٧ مربع مزدوج
زاوية يسار تحت	٤ ثماني	٤ ثماني	٧ مربع مزدوج	
زاوية يمين تحت	٤ ثماني	٤ ثماني		٧ مربع مزدوج
وسط رأسى خارجى	٣ ثماني متكرر		٧ مربعا	١١ مربع مزدوج بجوار الزاوية
وسط رأسى داخل	٣ ثماني متكرر		٧ مربعات مزدوج يصل بينهما داخل الزاوية ٣ مربعات	٧ مربعات معكوس للخارج





## المفروكة العربية الإسلامية باستخدام المربع والمستطيل

المفروكة العربية: هي عبارة عن وحدة مكونة من مربع صغير داخل مربع أكبر منه أضلاعها متوازية متصلين ببعض بشكل يشبه سكينه المفرمة لذلك تسمى المفروكة والنسبة بين المربع هي ١ : ٣ وهي نسبة ثابتة سواء صغرت المفروكة أو كبرت .

ويمكن تنفيذها على شبكة المربعات وكذلك كل التمارين التي تعتمد على المربع وتوفيراً للوقت المستغل في شبكة المربعات في الإمكان استعمال أسكتش تفصيل ( مربعات نصف سنتمتر )

طريقة عمل المفروكة العربية باستخدام المربع والمستطيل :-

الأدوات المستخدمة:-

١- قلم رصاص نصف مللي بسن B ٢- مسطرة ٣٠سم ٣- أسكتش رسم تفصيل ( مربعات نصف سم )

خطوات العمل :

١. يبدأ العمل من أسفل جهة اليمين من صفحة الأسكتش لأن المفروكة من سماتها الصعود لأعلى لذلك يتم تنفيذها في الجانب الخارجى لسلاّم منابر بعض المساجد مع احتفاظها بشكلها بالكامل دون قطع .
٢. ارسم مربعا طول ضلعه ٣سم  $\times$  ٣سم ثم ارسم بداخله مربعا طول ضلعه ١سم  $\times$  ١سم على أن يكون أضلاع المربعين متوازية.
٣. مد الضلع الأعلى للمربع الصغير جهة اليمين حتى يلامس الضلع الأيمن للمربع الكبير .



٤. مد الضلع الأيمن للمربع الصغير لأسفل حتى يلامس الضلع الأسفل للمربع الكبير.

٥. مد الضلع الأسفل للمربع الصغير جهة اليسار حتى يلامس الضلع الأيسر للمربع الكبير.

٦. مد الضلع الأيسر للمربع الصغير لأعلى حتى يلامس الضلع الأعلى للمربع الكبير.

وبذلك ينشأ أربعة مستطيلات طول ضلعي المستطيل ١ سم  $\times$  ٢ سم وهى وحدة المفروكة العربية.

٧. لتكرارها فى صف واحد يبدأ رسم مربع طول ضلعه ٣ سم  $\times$  ٣ سم من ضلعي المستطيل الرأسى جهة اليسار بحيث نكمل ضلع المستطيل ١ سم بمده ٢ سم ومن ضلع المستطيل ٢ سم بمده ١ سم على أن يكون هذا المستطيل مشتركا بين الوجدتين ثم تكملة المربع الصغير بداخله وإعادة الخطوات الخامسة والسادسة السابقتين وهكذا يكرر العمل حسب المساحة المطلوبة .

٨. للانتقال إلى صف آخر أعلى الصف السابق يبدأ رسم مربع طول ضلعه ٣ سم  $\times$  ٣ سم من ضلعي المستطيل الأفقى الأعلى من المفروكة الأولى ثم تكملة المربع الصغير بداخله وإعادة الخطوة الثالثة والرابعة السابقتين وهكذا يكرر العمل حسب المساحة المطلوبة السابقة.







## طريقة عمل المفروكة العربية باستخدام المربع والمثلث الستيني

الأدوات المستخدمة:

- ٢- قلم رصاص نصف مللي بسن B    ٢- مسطرة ٣٠ سم    ٣- أسكتش  
مربعات نصف سم )

خطوات العمل :

١. ارسم مربعا طول ضلعه مناسب ثم احضر المسطرة وطابقها على الضلع الأسفل للمربع على أن تكون خارج المربع ويثبتها باليد اليسرى حتى لا تتحرك ثم احضر المثلث الستيني وطابق ضلعه الأكبر على الضلع الأسفل للمربع وفوق المسطرة بحيث تكون زاويته ٣٠° جهة اليمين وزاويته ٦٠° جهة اليسار وحرك المثلث على المسطرة جهة اليسار حتى اليسار حتى تكون زاوية ٣٠° للمثلث عند الزاوية القائمة للمربع وارسم خطاً مستقيماً من الزاوية القائمة للمربع حتى أكثر من منتصف المربع باستخدام الضلع المتوسط للمثلث بحيث يقسم هذا الخط الزاوية القائمة للمربع إلى زاوية ٣٠° ، زاوية ٦٠° .
٢. حرك المثلث على المسطرة جهة اليمين حتى زاوية المربع القائمة المقابلة للأولى وارسم خطاً مستقيماً من الزاوية القائمة للمربع حتى أكثر من منتصف المربع باستخدام الضلع الأصغر للمثلث يقسمها إلى زاوية ٦٠° والمتبقى من الزاوية القائمة للمربع زاوية ٣٠° .
٣. يكرر العمل مع الثلاثة أضلاع الأخرى للمربع على التوالي بنفس ترتيب الخطوات .





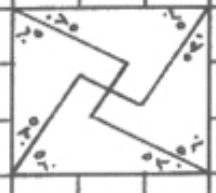
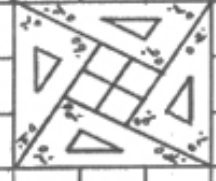
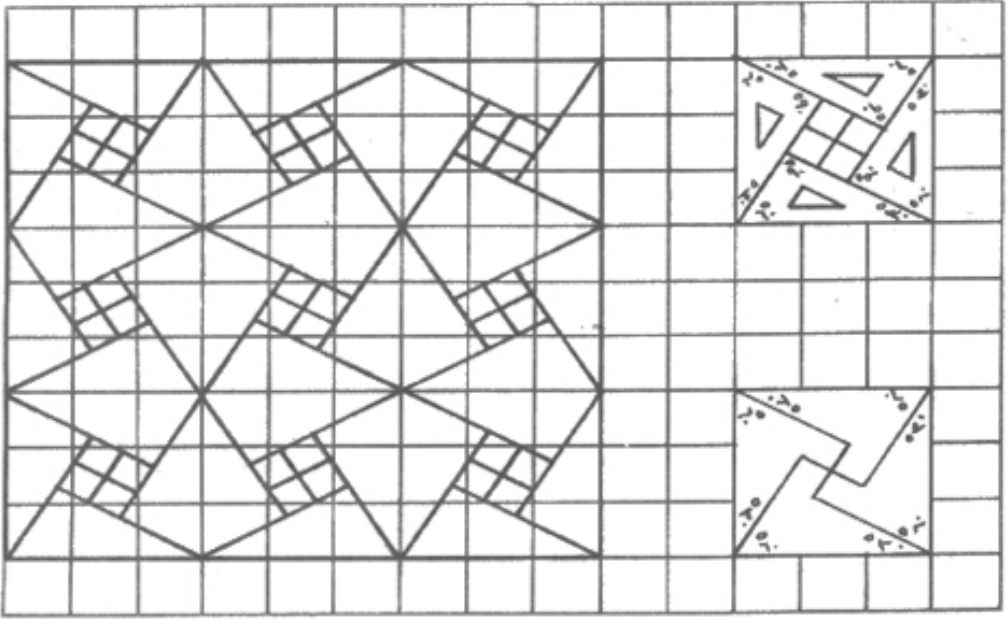
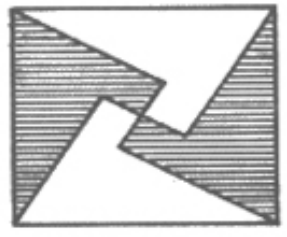
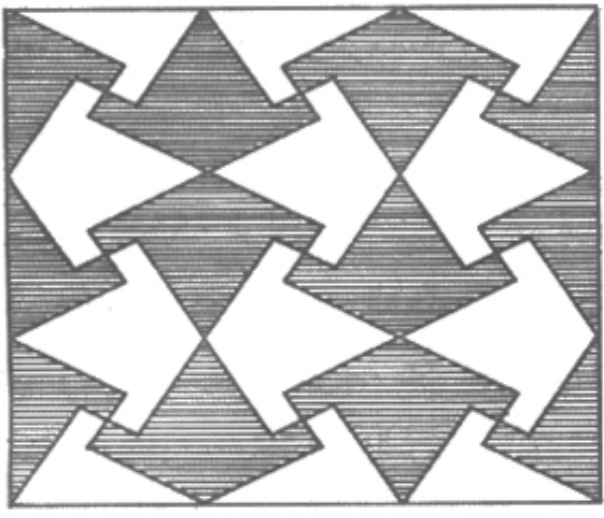
٤. عند الانتهاء من العمل ينشأ لدينا مربع صغير مائل داخل المربع الكبير يقسم المربع الصغير إلى أربع أرباع متساوية كما ينشأ أيضا أربعة مثلثات من الخطوط المستقيمة المرسومة الزوايا القائمة لهذه المثلثات على المربع الصغير .

٥. امسح بالأسيتيكة الزاوية القائمة من كل مثلث من المثلثات المرسومة وافتحها على ربع المربع الصغير المجاور لها . وكذلك يتم مسح الأجزاء الزائدة من الخطوط المستقيمة الخارجة عن المربع الصغير وهو المطلوب ( وحدة المفروكة العربية باستخدام المربع والمثلث الستيني )

٦. لتكرار هذه الوحدة ارسم مربعا مجاوراً للمربع الأول بنفس طول الضلع على أن يكونا مشتركين في ضلع يتم تكرار الخطوات السابقة وعند استعمال المثلث اجعل الزاوية  $60^\circ$  بجوار الزاوية  $60^\circ$  للوحدة الأولى وكذلك الزاوية  $30^\circ$  للوحدة الأولى . بمعنى يستخدم المثلث بشكل عكسي في الوحدة التالية عما استخدم في الوحدة السابقة وهكذا يتم العمل حتى تكتمل المساحة المطلوبة بعدد زوجي من الوحدات المتكررة .

٧. يتم تظليل مثلث ويترك الثاني في الوحدة الواحدة وهكذا دواليك بالتبادل في جميع الوحدات كما هو موضح بالصفحة التالية .

وهذه المفروكة تستخدم كأرضيات أو خلفيات أو زخرفة الجدران بها .





## طريقة تنفيذ المفروكة العربية باستخدام

المربع والمثلث الخمس وأربعيني درجة أو المتساوي الساقين

الأدوات المستخدمة:

- ١- قلم رصاص نصف مللي بسن B
- ٢- قلم تحبير أو قلم فلومستر بسن ريشة أو قلم جاف أسود
- ٣- مسطرة ٣٠ سم
- ٤- برجل بسن نصف مللي B
- ٥- اسكتش مربعات نصف سم

خطوات العمل :

- ١- ارسم مربعا طول ضلعه مناسب ثم ارسم قطرا بداخل المربع ينصفه إلى مثلثين  
٤٥
- ٢- اركز بالبرجل في الزاوية القائمة للمربع غير المنصفه وافتح البرجل حتى منتصف القطر وارسم قوسا يقطع الضلعين المكونين للزاوية القائمة المرتكز بها بالبرجل في علامتين .
- ٣- يكرر العمل بالارتكاز بالبرجل في الثلاث زوايا القائمة الأخرى للمربع ويتم عمل علامتين بالضلعين المكونين لكل زاوية قائمة يرتكز بها .
- ٤- وصل العلامات التي تم عملها على أضلاع المربع ببعضها البعض بخطوط متوازية بحيث نصل العلامة الأولى في الضلع الأول بالعلامة الثانية وهكذا نصل العلامات بالأضلاع الأخرى .



- ٥- بعد الانتهاء من العمل ينشأ لدينا أربعة مثلثات  $45^\circ$  محصور بينها مربع صغير مائل بزواوية  $45^\circ$  وكلها داخل المربع الكبير والزوايا القائمة لهذه المثلثات هي نفسها زوايا المربع الكبير .
- ٦- امسح بالأستيكة الخطوط الزائدة عن المربع الصغير من جهة العلامات الأولى من كل ضلع للمربع الكبير وتترك الجهة الأخرى . وهو المطلوب
- ٧- لتكرار هذه الوحدة ارسم مربعا مجاورا للمربع الأول بنفس طول الضلع على أن يكونا مشتركين في ضلع ويتم تكرار نفس الخطوات السابقة وهكذا حتى تكتمل المساحة المطلوبة بعدد زوجي من الوحدات المتكررة .
- ٨- للحصول على هذه الوحدة بخطوط مزدوجة بسمك معين يتم تقسيم هذا السمك المطلوب إلى نصفين النصف الأول على جانب الخطوط الأصلية والنصف الآخر على الجانب الآخر للخطوط الأصلية بمعنى أن الخطوط الأصلية التي حصلنا عليها بالخطوات السابقة تكون بمنصف السمك .
- ٩- يتم رسم الخطوط المزدوجة بقلم التميز وإذا لم يتوفر يستخدم قلم فلومستر أسود بسن ريشه وبعد الانتهاء من رسمها يتم مسح الخطوط الأصلية المرسومة بالرصاص بالأستيكة لتصبح الوحدة بخطوط مزدوجة واضحة .

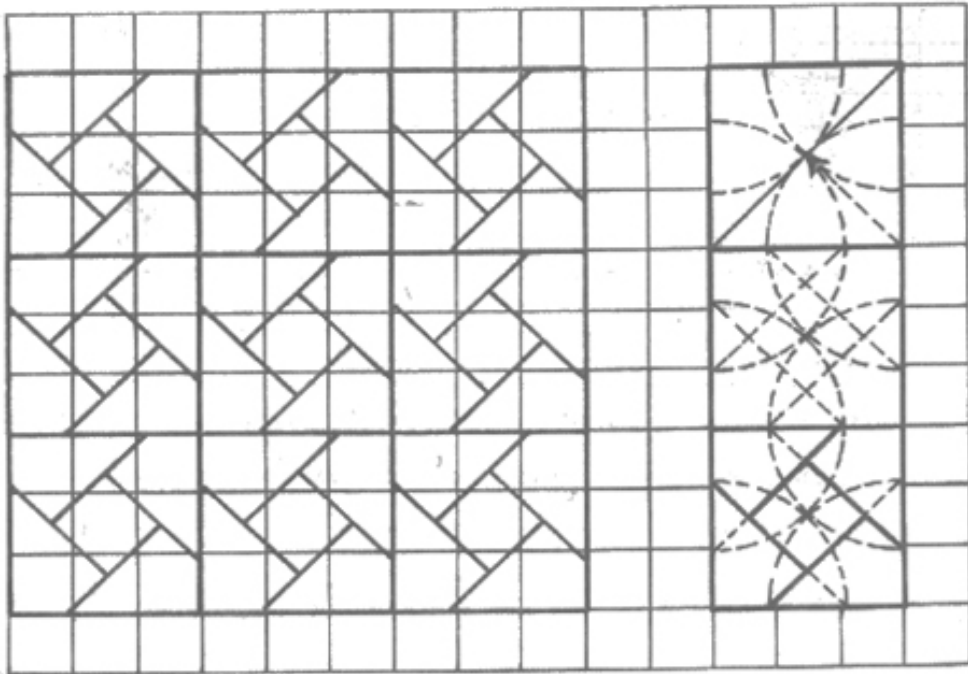
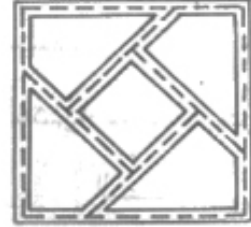
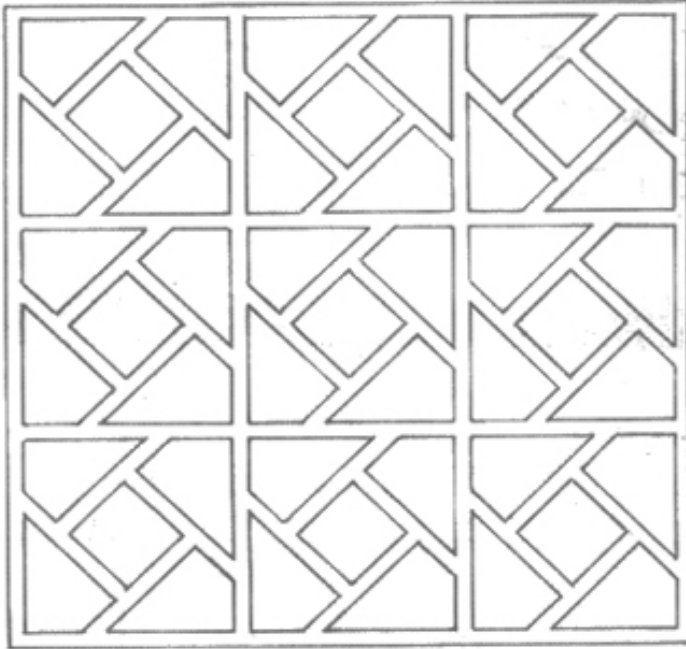
### مثال :-

إذا كان السمك المطلوب ٢ مللي يكون ١ مللي على جانب الخط الأصلي ، و ١ مللي على الجانب الآخر للخط الأصلي . كما هو موضح بالصفحة التالية .  
وهذه المفروكة تستخدم في زخرفة الأبواب الخشبية لبعض المساجد وكذلك شبابيك بعض المساجد .





مطبعة دهب





## طريقة تنفيذ السلسلة الهندسية حرف L

الأدوات المستخدمة :-

١- قلم رصاص نصف مللي بسن نصف مللي ٢- مسطرة ٣٠ سم

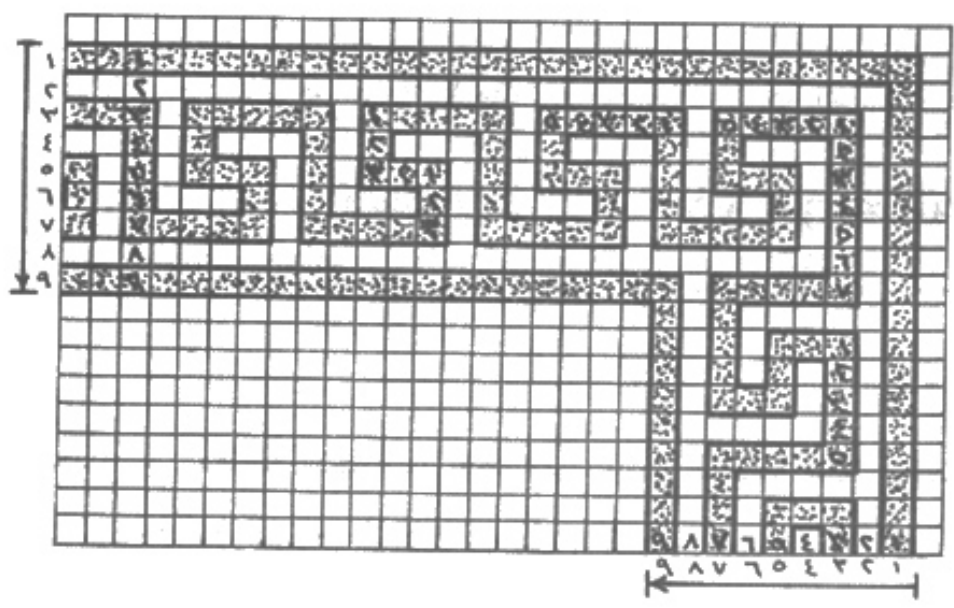
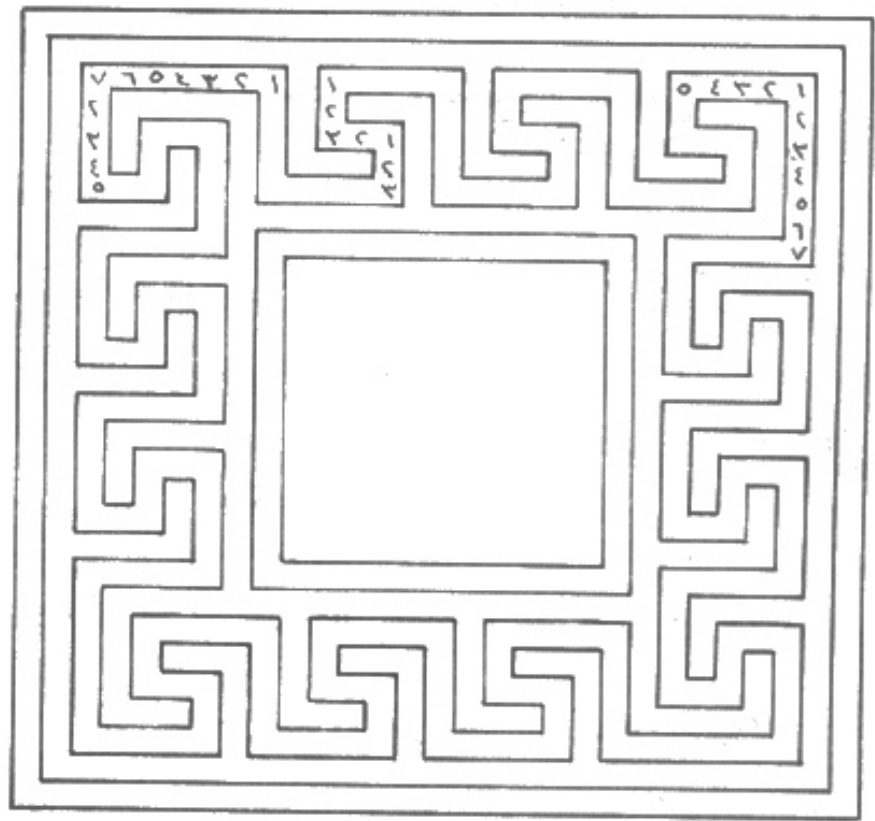
٢- أسكتش مربعات نصف سم ٣- القراءة العددية لسلسلة حرف L

العدد الرأسى والأفقى المحصور بينهما السلسلة + البرواز الخارجى لها = ٩ مربعات.

الموقع / والاتجاه	رأسى يمين	رأسى يسار	أفقى خارجى	أفقى بالمنصف	أفقى داخلى
زاوية يمين فوق	٧مربعات	٣مربعات	٥مربعات	٣مربعات	٥مربعات
وسط أفقى خارجى (فوق)	٥مربعات	٣مربعات	٥مربعات متكرر بفاصل مربع		
وسط أفقى بالمنصف (فوق)	٣مربعات			٣مربعات متكرر بفاصل ٣مربعات	
وسط أفقى داخلى (فوق)	٣مربعات معكوس للخارج	٥مربعات معكوس للخارج			٥مربعات متكرر بفاصل مربع
زاوية يسار فوق	٥مربعات	٥مربعات	٧مربعات	٣مربعات	٣مربعات
زاوية يسار تحت	٣مربعات معكوس للداخل	٧مربعات معكوس للداخل	٥مربعات	٣مربعات	٥مربعات
زاوية يمين تحت	٥مربعات معكوس للخارج	٥مربعات معكوس للخارج	٧مربعات	٣مربعات	٣مربعات

بالنسبة للوسط الرأسى يمين ويسار فيمكن دوران أسكتش المربعات فيتحول الوسط الرأسى يمينا ويسارا وإلى وسط أفقى فوق وتحت وتكرر الأعداد الموضحة بالجدول السابق .

تستخدم سلسلة حرف L كشريط بالجدران أو كبرواز للوحة خطية كما هو موضح بالصفحة التالية .





## طريقة تنفيذ أرضية مكونة من النجمة السداسية والشكل السداسي

الأدوات المستخدمة :

١- قلم رصاص نصف مللي بسن B ٢- مسطرة ٣٠سم

٣- شبكة المثلث المتساوي الأضلاع ( الستيني )

✓ وحدة القياس في شبكة المثلثات هي أصغر مثلث مكون لها .

✓ القياس في هذه الشبكة يتم في ثلاثة اتجاهات فقط هي :

أفقي مائل لليمين مائل لليسار

خطوات العمل :

١- ارسم مثلثاً متقطعاً طول ضلعه = ٣ مثلث ( بمنتصف شبكة المثلثات )

٢- ارسم مثلثاً متقطعاً معكوساً قاعدته لأعلى وزاويته لأسفل طول ضلعه = ٣ مثلث على أن يكون هذا المثلث السابق . بعد الانتهاء من العمل تظهر نجمة بستة أجنحة .

٣- من كل جناح من أجنحة النجمة مد خط أفقي لليسار لمسافة مثلث واحد وذلك بدوران الشبكة ليأخذ الجناح الشكل المعتدل والتكرار بنفس النظام مع كل جناح من الأجنحة الستة ..







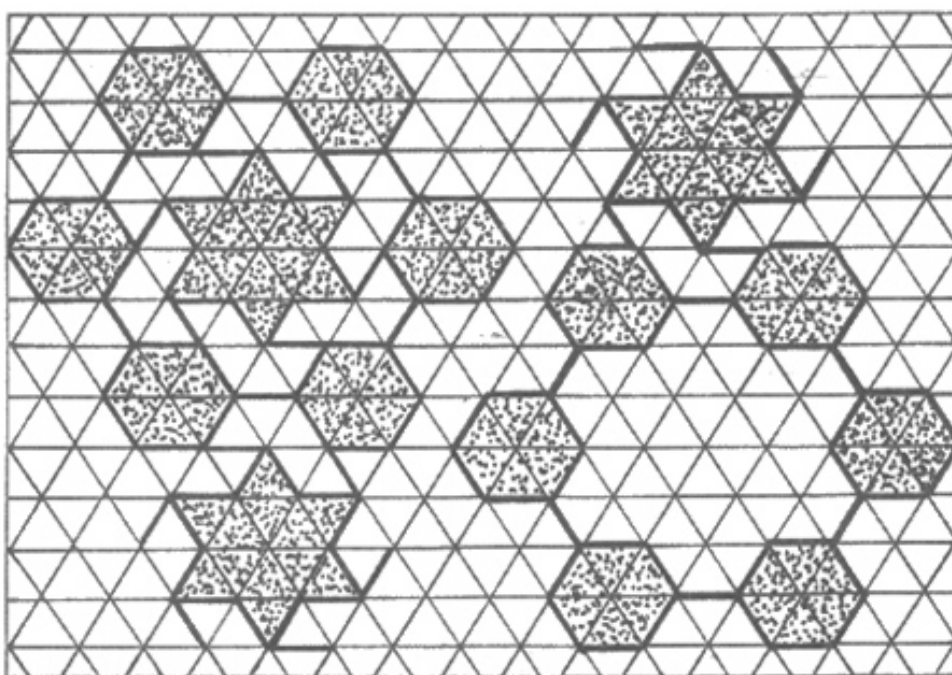
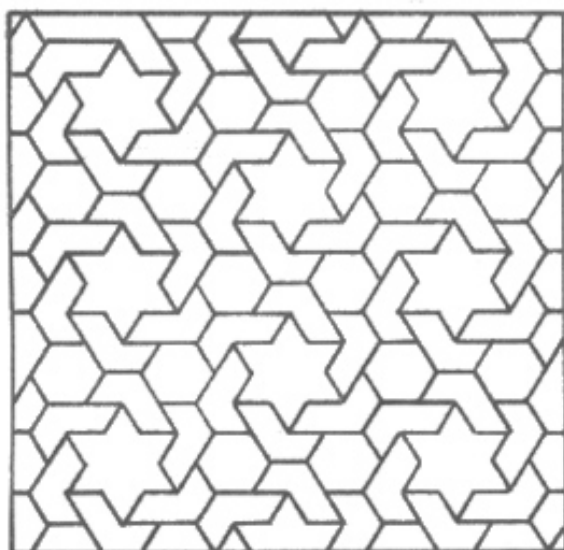
٤- من الزاوية المحصورة بين كل جناحين للنجمة من خارجها يتحرك فاصل مثلث وارسم شكل سداسي طول ضلعه = ١ مثلث بحيث يكون الضلعان القريبان من النجمة متوازيين للزاوية المحصورة بين الجناحين .

٥- كرر رسم الأشكال السداسية حول النجمة السداسية ليصلوا إلى ستة .

٦- وبناء على الخطوة الثالثة بمد خطوط أفقية من أجنحة النجمة يتم الاتصال بينهما وبين الأشكال السداسية الستة .

٧- وصل بين الأشكال السداسية ببعض بشكل سداسي أكبر متقطع طول ضلعه = ٣ مثلث عند الانتهاء من العمل تكون الوحدة المطلوبة قد اكتملت وأصبحت مترابطة ببعض .

٨- لتكرار الوحدة يتم ذلك بأن هناك شكلين سداسيين من الستة مشتركين بينهما وبين الوحدة المجاورة لها أرسم مثلث طول ضلعه = ٣ مثلث على أن تكون زاوية تقع بين شكلين سداسيين من الوحدة السابقة بفاصل بينهما = ١ مثلث وإعادة العمل بالخطوات السابقة . وهكذا بين كل شكلين سداسيين إلى أن يتم شغل المساحة المطلوبة من الشبكة . كما هو موضح بالصفحة التالية .





## طريقة تنفيذ أرضية مكونة من شكل سداسي ومثلث

### الأدوات المستخدمة :

- ١- قلم رصاص نصف مللي بسن B
  - ٢- مسطرة ٣٠ سم
  - ٣- شبكة المثلث الستيني المنصف الأضلاع .
- ✓ وحدة القياس في شبكة المثلثات هي أصغر مثلث نشأ من أضلاع التنصيف.
- ✓ القياس في هذه الشبكة يتم في ثلاث اتجاهات فقط هي :

أفقى      مائل لليمين      مائل لليساار

### خطوات العمل :

- ١- ارسم مثلثاً منقطعاً طول ضلعه = ٢ مثلث صغير
- ٢- من كل ضلع من أضلاع الشكل السداسي مده على استقامته لجهة اليسار لمسافة مثلث صغير فقط بحيث يمثل هذا المد بروزاً من الشكل السداسي .
- ٣- اجعل من هذا البرواز زاوية لمثلث طول ضلعه = ٣ مثلث صغير ويكون مائلاً لجهة اليمين ويكون ضلع الشكل السداسي المشترك معه أحد ضلعيه وتكون قاعدته مفتوحة مقدار مثلث صغير وارسم داخله من هذه الفتحة زاوية توازي الزاوية السابقة .
- ٤- كرر هذا العمل مع الأضلاع الخمسة المتبقية للشكل السداسي بنفس النظام .
- ٥- بعد الانتهاء من العمل يظهر لدينا شكل سداسي محاط بست مثلثات مزدوجة الخطوط مفتوحة من قواعدها وأضلاع الشكل السداسي مشتركة معها بأحد أضلاعها.



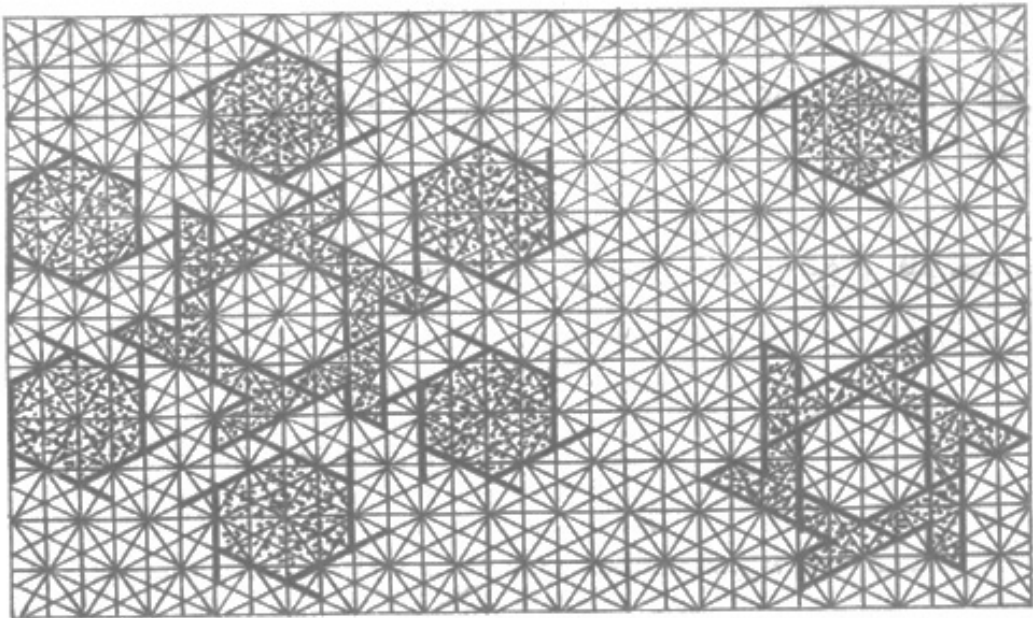
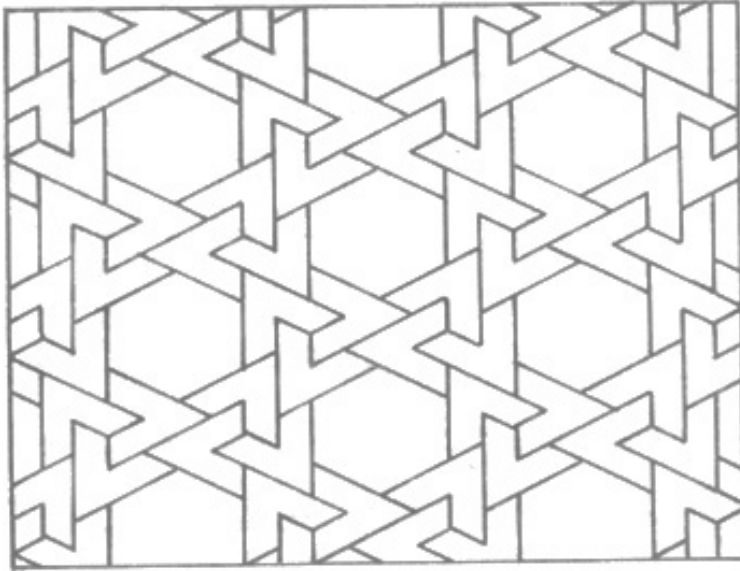


٦- لتكرار هذا الشكل يترك فاصل = ٢ مثلث صغير بين كل زاوية من زوايا الشكل من خارجه وبين زاوية شكل سداسى جديد مكونا ستة أشكال سداسية جديدة حول الشكل السداسى الأسمى ويتبع معها نفس الخطوات السابقة حتى يتم شغل المساحة المطلوبه بالكامل .

ملحوظة :-

هذا التمرين لا يصلح تنفيذه على شبكة المثلثات غير منصفه الأضلاع.







## تطبيقات

بالصفحات التالية بعض التمارين عبارة عن سلاسل وأرضيات هندسية إسلامية وأسفل كل تمرين نوع الشبكة المناسبة له لتنفيذه عليها ولعمل هذه التمارين يتم الاسترشاد بالأمثلة التطبيقية السابق دراستها.

والمطلوب منك الآتى :-

### أولا : للسلاسل :

- ١- يتم رسم زاوية واحدة وجزء من الوسط الأفقى والرأسى على الشبكة أسفل التمرين لمعرفة القراءة العددية له وكيفية تنفيذه تحت إشراف مدرسك.
- ٢- إحضار صورة الشبكة المناسبة للتمرين الخاصة بك والسابق تجهيزها وتم مراجعتها والتأكد من صحتها بإرشادات من مدرسك .
- ٣- تنفيذ السلسلة عليها مباشرة بالأربع زوايا مكونا برواز بأطوال أضلاع مناسبة ( الرسم بالقلم الرصاص نصف مللى بسن B
- ٤- مراجعة التمرين بعد التنفيذ على صورة الشبكة للتأكد من صحة وعدم ترك أى جزء منه .
- ٥- يتم تحبيره بقلم التحبير أو بقلم فلوماستر أسود بسن ريشه أو قلم جاف أسود فرنساوى.

٦- يتم لصقه بأسكتش التفصيل ( المربعات نصف سم )

٧- يقوم مدرسك بتصويب الأخطاء وتقييم عملك وتقديره بالدرجات.



## ثانياً: الأرضيات :

- ١- يتم رسم وحده واحدة من الأرضية على الشبكة أسفل التمرين لمعرفة مكوناتها وأبعادها وكيفية تكرارها والربط بينها وبين الوحدات الأخرى وذلك تحت إشراف مدرسك .
- ٢- إحضار صورة الشبكة المناسبة للتمرين الخاصة بك والسابق تجهيزها ومراجعتها .
- ٣- تحديد المساحة المناسبة على صورة الشبكة والتي سيتم شغلها كلها بالأرضية .
- ٤- رسم وحدة الأرضية بدءاً من منتصف المساحة المخصصة لها لتوحيد نهايات الأرضية عند حدود المساحة . ( يستخدم القلم الرصاص الـ نصف مللى )
- ٥- يتم تكرار رسم الوحدة منتشراً للجهات الأربع .
- ٦- يتم مراجعة التمرين والتأكد من صحته وعدم ترك أى جزء منه .
- ٧- يتم تحبيره ولصقه بأسكتش المربعات نصف سم
- ٨- يقوم مدرسك بتصويب الأخطاء وتقييم عملك وتقديره بالدرجات .

